

No.

スーダン国ICARA-II関連
水供給プロジェクト
事前調査報告書

昭和60年9月

国際協力事業団

無 計

85-100

JICA LIBRARY



1029577[2]

スーダン国ICARA-II 関連
水供給プロジェクト
事前調査報告書

昭和60年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86 1.24	415
	61.8
登録No. 12359	GRF

序 文

アフリカにおけるオガデン紛争，チャド内戦等による急激な難民の増加に対する緊急援助を中心とした第1回アフリカ難民援助国際会議（ICARA-I，1984年11月）に引き続き，1984年7月にジュネーブにて開催された第2回同会議（ICARA-II）では難民受入れ国の経済・社会インフラの強化が重視され，種々の開発プロジェクトの要請が各国になされた。我が国からは，北川外務政務次官（当時）が首席代表として出席し，2国間経済協力の枠内で実施の可能性を検討する旨表明した。（関心を有する分野として，水供給，保健衛生，国としてはスーダン，ワマリア等5カ国）この会議結果をうけて，スーダン国政府はエチオピア北部エリトリア紛争等に起因する難民キャンプが集中し，難民および地域住民の生活が危機的状況にある，スーダン国東北部カサラ地方に対する水供給計画を策定しその実施につき，我が国に対し無償資金協力を要請財した。

これを受けて，国際協力事業団は1985年7月28日から同年8月16日まで20日間にわたり高橋昇二神戸市六甲山管理事務所所長を団長とする事前調査団を派遣し，要請内容の確認，サイト調査を実施するとともに協力の枠組についての協議を行った。

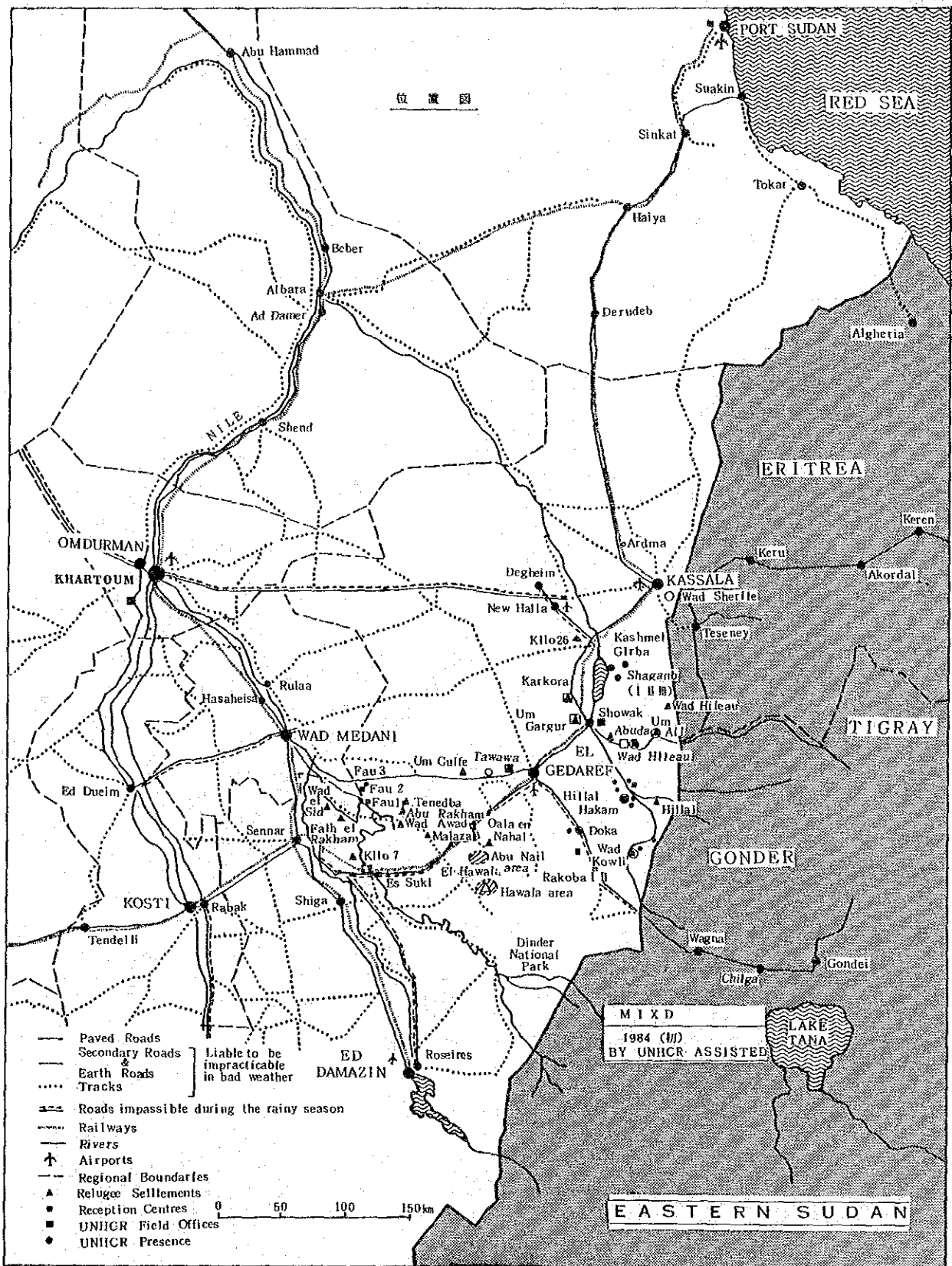
本報告書は，上記調査結果をとりまとめたものであり，本件計画のための基礎資料として関係者に活用されることが期待される。

最後に，本調査の実施に際し，積極的な御支援と御協力を頂いたスーダン国政府関係機関及び在スーダン日本国大使館並びにわが外務，厚生両省の関係者各位に深甚なる謝意を表するものである。

昭和60年9月

国際協力事業団

理事 中 村 泰 三



Surface Water
Grand Water
Collecting Ditch

図-6
難民キャンプの利水現況

CO:Rの給水改善計画

- EX
- New bore-holes for refugees
 - △ New hafir for refugees
 - Repair and rehabilitation of existing wells for refugees settlements
 - ☆ grading of existing water supply system for refugees settlements
 - Drilling of new bore-holes for Sudanese village



写真1 ショワックの飲料水

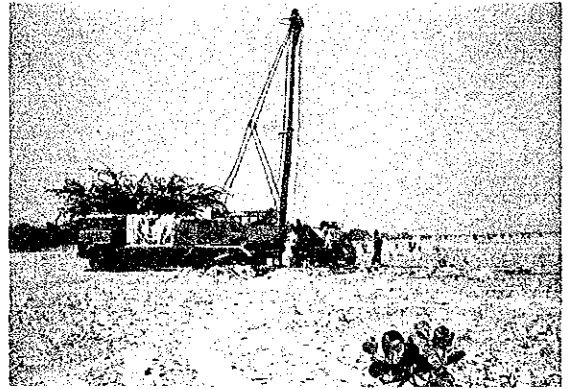


写真2 西カラサでの井戸掘削現場

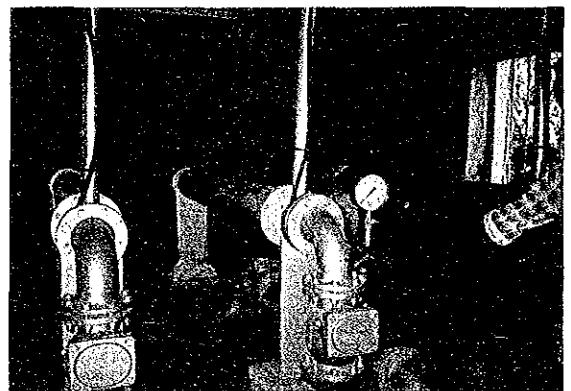


写真4 同場所のブースターポンプ



写真3 西カラサ
GHARBEL-GASH-3
の井戸（浅井戸）



写真5 ツド・シェリフ
レセプションセンターの共同水栓

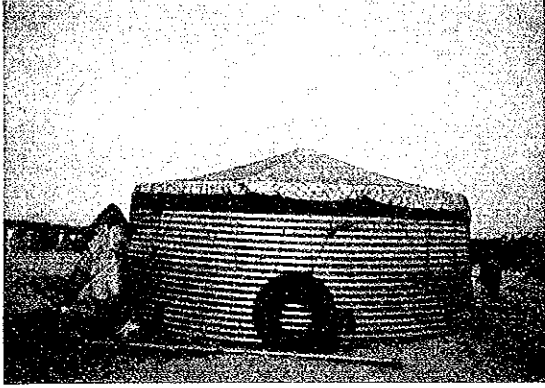


写真6 同場所の貯水タンク



写真9 カンム・エル・ゲルバの浄水場（沈砂池）

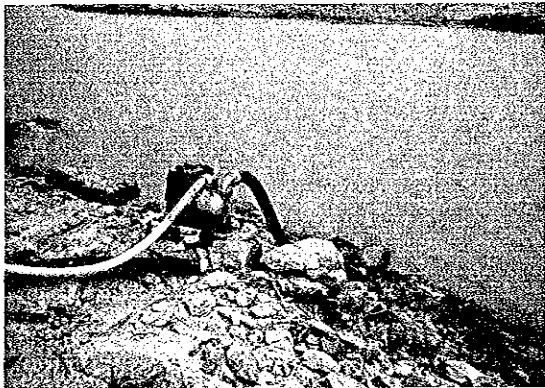


写真7 難民の飲料用河川水



写真10 同浄水場の前
塩素注入装置



写真8 河川水貯水タンク



写真11 オープンウェル(浅井戸)

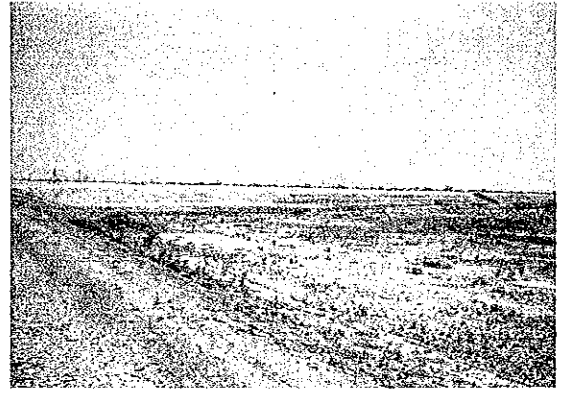


写真13 タメ池(HAFIR)



写真12 ハンドポンプ(浅井戸)

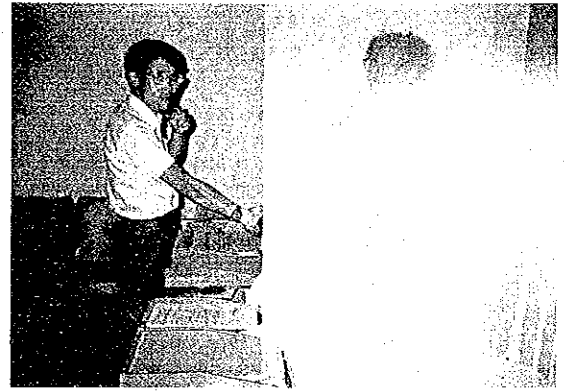


写真14 ミニッツ署名交換

目 次

序 文	
位 置 図	
写 真	
第1章 序 論	1
1. 調査団派遣の経緯及び目的	1
2. 調査団構成	2
3. 調査日程	2
4. 面接者リスト	3
第2章 結 論	6
1. プロジェクトの意義・効果	6
2. 基本設計調査の実施に関する提言	6
第3章 要請内容及び調査団所見	8
1. 要請内容及び協議概要	8
2. 調査団所見	12
第4章 現地調査結果	14
1. サイトの状況	14
(1) 社会経済状況	14
(2) 気象・水文	15
(3) 地 形	18
(4) 地質・水理地質	18
(5) 関連インフラの整備状況	22
(6) 水供給の現況	23
(7) 難民キャンプの分布状況	32
2. 先方実施体制・行政制度	40
<添付資料>	
(1) 資料-1 : Inception Report July, 1985	41
(2) 資料-2 : Minutes of Discussion	53
Date : August 13, 1985	
(3) 資料-3 : 協議概要	58
(4) 資料-4 : Project Document	62
(5) 資料-5 : Water Supply Situation in Kassala	66
Province and Water Programme Proposal	

By : Mohammed Hussein May, 1985

- (6) 資料- 6 : Kassala Town Water Supply 80
Khashm El Girba Water Supply
- (7) 資料- 7 : Water Supply Situations in Kassala 84
Province and Water Program Proposal (COR, August 12,
1985)
- (8) 資料- 8 : Kassala Town Water Supply (COR, August 13, 1985) 108
- (9) 資料- 9 : 資料入手リスト 115

第1章 序 論

本件調査団は、スーダン国政府の要請を受けて、本年7月28日から8月16日までの20日間、高橋昇二氏（神戸市水道局六甲山管理事務所所長）をチーム・リーダーに、この要請に対する事前調査として、要請内容の確認及びサイト調査を実施し、国内解析を実施するための資料の入手を行なった。

1. 調査団派遣の経緯及び目的

(1) 調査目的

スーダン国の要請にもとづき、カサラ地方における水供給プロジェクトに関して、スーダン側要請内容を確認するとともに、計画の背景についての調査、サイト調査及び先方実施体制の確認等を行ない、もって計画の妥協性と我国の協力可能性並びに対応方針を検討し、基本設計調査範囲のとりまとめを行なうものである。

(2) 要請の背景・経緯

① 今日アフリカ諸国の多くは、乏しい資源と弱い生産基盤、年々悪化する国際的経済環境などから、深刻な社会的・経済的問題に直面している。また、経済の支柱たる農業及び畜産の急激な貿易条件の悪化、更には、打ち続く干ばつ・水不足・栄養失調・伝染病等がそれらの国々の社会的・経済的問題に拍車をかけている。

このような深刻な状況を打開するために多大な努力を払っている一方において、近隣諸国との国境紛争その他の事情から逃れてきた難民の受け入れに対しても大きな負担を強いられている。

② 現在スーダン国は、エチオピア・ウガンダ・ザイール及びチャドの隣接諸国から流入した、約1,160,000人の難民を受け入れている。カサラ地方はエチオピアの国境に接しており、ここから多量に流入したエチオピア人難民キャンプがこのカサラ地方に集中して、その数はスーダン国全難民の60%以上を占める状況になっている。

1985年7月22日現在で、カサラ州の難民キャンプ（Settlement及びreception centre）に収容されているエチオピア人難民は452,814人であり、このほかに、約300,000人に達する不特定の難民がカサラ、カシム・エル・ゲルバ、ショワク及びゲダレフ等の町々や、それらの周辺地域の村落に自然発生的に住みついているものと推定されている。

③ カサラ地方の地域住民及び難民の生活基盤は農業に依存しており、農業用及び家畜用の水の確保は彼等にとって最大の関心事になっている。最近の打ち続く干ばつによる水不足は、難民及び地域住民の生活基盤に深刻なダメージを与えており、彼等の生活は危機的状況を呈するにいたっている。現在多くの難民居住区では、個人の水使用が20ℓ／

人以下に制限され、かつ、高価なタンク給水を必要とするほどに相当の水不足をきたしている。

④ このような水不足を打開するために、カサラ地方では、諸外国から技術・経済援助と自国政府による水開発のための努力がなされているが、その現状はまだ不十分な状況にあり、日本国政府による早期の技術・経済援助の実現が切望されている。

⑤ 1984年7月、スイスのジュネーブにおいて開催されたICARA-IIは、
 OAU(Organization of Africa Unity)及びUNHCR(United Nation High Commissioner for Refugees)と共に、難民受け入れ国の社会的・経済的基盤を整備し、更には、難民に対する救援の必要性についてまとめた報告書を関係諸国に提出した。

日本政府も、北川外務政務次官(当時)を首席代表とする政府代表団をその会議に出席させ、日本の立場を表明するとともに、1984年11月安倍外務大臣がアフリカ諸国を公式訪問した。

⑥ このような背景・経緯のもとに、スーダン国政府は、難民対策として重要課題となっている上記のカサラ地方における水供給プロジェクトに関する無償援助協力を、日本国政府に対して要請してきたものである。

2. 調査団構成

総括	高橋昇二	神戸市水道局六甲山管理事務所所長
協力政策兼 計画管理	徳永泉	外務省経済協力局無償資金協力課
地下水開発	神田淳男	国際航業(株)
給水計画	青木純一	国際航業(株)

3. 調査日程

	月日	曜日	調査日程	調査内容
1	7.28	日	東京発11:15 パリ着19:00	
2	29	月	パリ発AF 487 20:50	
3	30	火	ハルツーム着 5:06	COR表敬及びI/Rの説明
4	31	水	ハルツーム滞在	MEEP } 表敬及びI/Rの説明 MFA } 明, COR協議
5	8.1	木	“	UNHCR表敬, 資料収集 大使館表敬

	月日	曜日	調 査 日 程	調 査 内 容
6	8.2	金	ハルツーム滞在	団内打ち合せ
7	3	土	〃	NWC表敬
8	4	日	ハルツーム 陸 路 カサラ	SHOWAK COR打合せ
9	5	月	カサラ滞在	RWA } 協議 資料収集 MERAC } GHARBELGASH-3 現調 WAD SHERIFE 〃
10	6	火	〃	KHASHMEL GIRBA 現調 SHAGARAB 〃
11	7	水	〃	Lafa 現調 ABU GAMEL 〃
12	8	木	〃	RWA } 協議 資料収集 MERAC }
13	9	金	カサラ 陸 路 ハルツーム	
14	10	土	ハルツーム滞在	資料整理
15	11	日	〃	COR協議, 資料収集
16	12	月	〃	UNDP表敬
17	13	火	〃	CORに於いてMINUTES署名交換, 大使館報告
18	14	水	ハルツーム→ジュネーブ→ロンドン 9:35 SR297 BA627 18:45	
19	15	木	ロンドン発 BA005 13:10	
20	16	金	東京着 14:35	

注) MFA: Ministry of Foreign Affairs
COR: Commissioner for Refueees
MFEP: Ministry of Finance & Economic Planning
UNHCR: United Nations High Commissioner for Refugees
NWC: National Water Corporation
RWA: Rural Water Administration
MERAC: Members of Eastern Region Administration
UNDP: United Nations Development Programme

4. 面接者リスト

(1) Ministry of Foreign Affairs (外務省)

① Mr. Mustafa Hassan

Director, Asia Dept.

- ② Mr. Nureddin Ahmed
First Secretary, Asia Dept.
- (2) Ministry of Finance & Economic Planning (大蔵経済計画省)
- ① Mr. Yousri Mohamed Gabs
Deputy Under Secretary, Foreign Loans, Grants & Technical Assistance Administration
- ② Dr. Human Hashim
Assistant Under Secretary
- ③ Mr. Abdull ahi Ahmed Mohamed
Senior Inspector
- (3) Commissioner for Refugees Office(COR),
Ministry of Interior Affairs (内務省難民局)
- ① Mr. El Fadil Deap
Deputy Commissioner
- ② Mr. Krar Mohmed Ahmed
Water Engineer (Counterpart)
- ③ Mr. Hassan Mohd Osman
General Project Manager, COR Showak Office
- ④ Mr. Suleiman Osman
Water Engineer, COR Showak Office(Counter part in Site)
- ⑤ Mr. Mohamed Osman Ali
Project Manager, Kassala, Wad Sherife Settlement Office
- ⑥ Mr. Omer Soad
Project Manager, Khashm El Girba Settlement Office
- (4) National Water Corporation(NWC. 水供給公社)
- ① Mr. El Hag Eltayad
Acting Director General
- (5) Regional Government of Eastern Sudan (東部スーダン地方政府)
- ① Mr. Abbas B. A. Laz
Director General, Ministry of Housing & Public Utility
- ② Mr. Hassan Abdel Raffman
Regional Manager, Urban Water Administration
- ③ Mr. Mohamed Hussein
Director General, Rural Water Administration

- ④ Mr. Mohamed Ahmed El Tahir
Director, Ministry of Finance & Economic
- ⑤ Mr. Yousif Yagoub
Director General, Ministry of Agriculture
- ⑥ Mr. Hussein Mohd Mackni
Director, Prison
- ⑦ Mr. Abu All A Balla El Haru Allo
Director, Police of Eastern Region
- (6) United Nations High Commissioner for Refugees
(UNHCR, 国連難民高等弁務官事務所)
 - ① Mr. Nicholas Moris
Representative, Branch Office for the Sudan of UNHCR
- (7) United Nations Development Programme
(UNDP, 国連開発計画機構)
 - ① Mr. Aids Sicilnam
Deputy Resident Representative
 - ② Mr. Abudul Ghafoon
 - ③ Mr. Jim Carl
Development Planner

第2章 結 論

1. プロジェクトの意義・効果

- (1) 本プロジェクトは、基本的に序論で述べたような背景・経緯のもとに、計画が進められているものである。
- (2) カサラ地域は、東部スーダン地方の主要部に位置し、エチオピアの山岳地域と国境を接しており、年間平均降雨量が400 mm～1,000 mmの範囲にあって比較的降雨に恵まれ、スーダンに於ける主要農業地帯として重要な地位を占めている。
- (3) しかしながら、近年の打ち続く干ばつによる水不足が地域産業と住民の生活基盤に深刻なダメージを与え、それにエチオピアから多数流入した難民関連の問題等が加わって、この地方の経済状態は極めて逼迫した状況になっている。
- (4) カサラ地域の水供給システムを大別すると、地下水の利水を主とするもの（カサラ町及びゲダレフ町を中心とする一帯）と、地表水の利水に全面的に依存するもの（ショワク、カシム・エル・ゲルバ及びニューハルファ等の町を中心とする一帯と、多くの難民キャンプが存在しているゲダレフ町西部のラハド川流域）とに区分できる。
- (5) これらの水供給システムにおける既存給水施設の多くは、メンテナンスや補修作業の不良による機能低下をきたしており、また、多数の難民の流入による直接的或は間接的な水需要の増大に対処するために、既存給水施設の補修・機能回復と井戸やタメ池（hafir）等の新增設工事の必要性にせまられている。
- (6) 特に、地下水が無く地表水の利水に依存している地域村落や難民キャンプ村では、泥水とも言える生水を家畜と共に飲用している所もあり、コレラ等の伝染病が発生しやすい実態におかれている。
- (7) 本件プロジェクトの意義・効果は、以上のような給水・利水状態におかれているカサラ地方における難民及び難民の存在による影響を強く蒙っている地域住民の水不足問題を解消し、もって、スーダン国の中において重要な地位を占める当該地域社会の生活・生産基盤の安定化に寄与することにあると考えられる。

2. 基本設計調査の実施に関する提言

- (1) 当該事前調査の結果相手国政府関係機関の対応と調査団の制約等のために、ミニッツの如く下記の作業が今後に残されている。
 - ① 要請内容の具体的・個別的協議及び確認とその現地状況の調査
 - ② 先方実施体制・能力及びスケジュール等を含んだプロジェクト実施計画の詳細内容に関する協議及び確認
 - ③ プロジェクトの実施効果（地区別給水人口・計画給水量等）に関する協議及び確認

- ④ 給水改善計画地点あるいは区域ごとのプライオリティに関する協議及び確認
- (2) したがって、基本設計調査の実施範囲は、主として、前記①～④項についての協議及び確認作業を行ない、我国の協力可能範囲（プロジェクト規模等）と対応方針を具体的に検討・立案することにある。
- (3) 我国が協力する場合、少なくとも見た目に清浄であるか、残留塩素が検出される事が望ましい。また、他国の援助で建設されている浄水場等を増改築する事は、その援助国との関係で問題なしとは言えない。
- (4) これらの点から、スーダン国からの要請のうちタメ池のみの新設と、中国の援助によるカシム・エル・ゲルパ町の浄水場の増築については検討の要がある。同様の理由から、同じカシム・エル・ゲルパ町に1979年スーダン国で設計施工した簡易浄水場は、もうその機能をほとんど果していないので、そこに浄水場を新設する事も考えられる。この場合、維持管理計画及び維持管理要員養成計画の策定が緊要である。

第3章 要請内容及び調査団所見

1. 要請内容及び協議概要

スーダン国政府の要請は、1978年10月24日にスーダン国政府とUNDP間で署名され、かつ、1980年1月1日にスーダン国政府により批准されている「Project Dowment」(添付書類-4)に基づいてなされていた。

しかしながら、協議の冒頭スーダン側より、当計画の批准後既に5年が経過し、難民の急増等をはじめとして対象地域の実情が大きく変化したため、要請内容を現状に即したものに變更したく、詳細については地方政府を含めて協議したい旨要望があった。

このような事情のため、日程前半のハルツームにおける政府関係者との協議では、要請内容についての確認作業が進展せず、カサラ地域の現地調査に移行した段階から、要請内容が遂次、具体的に提案される状況であった。

要請内容の概要はミニッツ(添付書類-2)に示されたとおりであり、その詳細については添付書類5.6.7.8.を参照ありたい。

① 添付書類-5

Pural Water Administration (Mr. Mohammed Foussein 起案) から出されたものであり、難民の影響を蒙っている地域村落の給水改善を主対象としている。(8月5日受理)

② 添付書類-6

Urban Water Administration (Mr. Hassan Abdel Raffman 起案) から出されたものであり、難民の流入による影響を特に強く蒙っているカサラ町及びカシム・エル・ゲルバ町の給水施設の改善を主対象としている(8月8日受理)

③ 添付書類-7.8

ハルツームの難民局(Mr. Krar 起案) から、上記①、②の原案を整理し、かつ、それに難民関係の給水改善を加えて、最終案として出されたもの。(8月12日~13日受理) 上記経緯を踏まえ、添付書類-7・8のみが、スーダン側の最終的要請であり、その内容は以下にとりまとめている通りである。なお、上記事項等に関連した協議概要は、添付書類-3を参照ありたい。

地方政府関係者は、本計画の実施対象の選定にあたって、次の3つの視点からとりあげる必要があるとしている。

- ① 難民そのものに対しての給水対策
- ② 難民の影響を蒙っている地方村落民(rural)に対しての給水対策
- ③ 難民の影響を蒙っている町民(urban)に対しての給水対策

また、各項目のプライオリティは次のとおりである(プライオリティ順)

- ① 現有施設の機能を維持するための補修，管理用機材の確保
- ② 年々増加する需要に対処するための新規施設の設置
- ③ 長期的観点に立った給水システムの強化

<要請内容> (添付資料-7・8による)

1. 井戸掘削及び仕上げ
深度 600feet (180 m av.) 仕上り孔径 6・5/8" (168 m/m)
井戸本数 41本 (7,380 m) (Sudanese 33, Refugee 8)
2. 既設井戸補修 165本 (Sudanese 150, Refugee 15)
3. タメ池新設 38 (Sudanese 30, Refugee 8)
4. 既設タメ池補修 25 (Sudanese 17, Refugee 8)
5. 既設給水施設の補強
 - 1) カシム・エル・ゲルバ難民キャンプ 1式
 - 2) Sudanese Villages 3式
 - 3) カサラ町 1式
 - 4) カシム・エル・ゲルバ町 1式

内 訳

1. 井戸掘削及び仕上げ

1) 深度 600feet(180 m), 仕上り径 6・5/8" (168 m/m)

2) 掘削本数 41本 (Sudanese 33, Refugee 8)

3) 主な資材

① ケーシングパイプ (スチールパイプ) 7,380 m	7,380 m
(内 ストレーナーパイプ 738 m)	
② ディーゼルエンジン及びポンプ (av. head 80 m)	4 1
③ ポンプハウス (スチール)	4 1
④ 高架水槽 (50 m ³ . 8 H)	4 1
⑤ 配管資材 1式	4 1
⑥ ベントナイト 1式	4 1

2. 既設井戸補修

1) 井戸本数 165本 (Sudanese 150, Refugee 15)

2) エンジン及びポンプの replacement と Water yard の補修

3) 主な資材

① エンジン及びポンプ (av. head 80 m)	1 6 5
② Water yard 関係補修資材 1式	1 6 5

3. 工所用機械 (タメ池の新設及び補修用)

1) スクレッパー (スペア・パーツ付き) (12~16 m³ capacity) 3

2) ブルドーザー D 8 (45 ton capacity) 1

3) トレーラー (low level, 65 ton carrier) 1

4) 給水車 (22 ton capacity) 1

5) 給油車 (" ") 1

6) モービル・ワークショップ (10 ton capacity + 器材 1式) 1

4. 既設給水施設の補強用資材

1) Khashm El Girba 難民キャンプ

25 m³/H capacity のフィルトレーション・プラント

① ポンプ (うず巻揚水) 1.0~1.2 m³/min 2

② 高架水槽 1

③ 配管資材 1式 1

2) Sudanse Villages (3) 3

内容不明(600,000 Ls)

5. カサラ町 カシム・エル・ゲルバ町の給水施設補修及び改良資材

1) カサラ町関係

- ① 水中ポンプ (Head 50 m, Max output 40 m³/H)
 - a) 75 m/m 10
 - b) 100 m/m 10
 - c) 150 m/m 10
- ② 配管部品 1式
- ③ P・V・C 或は A・C パイプ類 (10,000 m)
(75m/m, 100m/m, 150m/m)
- ④ コンクリートタンク (500m³) 1
- ⑤ 高架水槽 (スチールタンク, 200m³ 15 m high)
1
- ⑥ 塩素注入器 10
- ⑦ 送水鉄管 (75m/m, 100m/m, 150m/m) (10,000 m)

2) カシム・エル・ゲルバ町

- 圧力ろ過タンク (75m³/H capacity) 1

2. 調査団所見

スーダン側要望及び調査結果を踏まえ本調査団としての本計画の実施(協力可能範囲)に関する所見は次のとおりである。

- ① スーダン側の説明にもあるとおり、既存施設のリハビリが最もプライオリティーが高く、かつ、維持・管理も既存の組織で十分対応可能と考えられるため、本計画の実施にあたって、日本側としても高いプライオリティーをおくことが適当と考えられる。
- ② 新規井戸の掘削、タメ池の新設については建設・維持・管理のための人員の確保、予算の手当て等の問題があり、慎重に検討する必要がある。
- ③ なお、今回の現地調査によると、手掘り浅井戸の掘削技術に関しては問題はなく、深井戸及びタメ池の建設等の土木工事については、日本側から見て不十分な点はあるものの、スーダンのみによるかなりの工事实績を有している。

ただし、フィルトレーションプラントの設置等一部の工事については、迅速に工事を完了するためには、日本側が積極的に協力することが望ましいと思われ、この点については、スーダン側と協議を行う必要がある。さらに、スーダン側は自ら工事を行うことを希望し、

また、その要請内容には、人件費、燃料費が含まれているところ、これらの取り扱いにつき、基本設計調査団の派遣前に日本側の対処方針をまとめておくことが望ましい。

第4章 現地調査結果

1. サイトの状況

(1) 社会経済状況

カサラ地域は、スーダンにおける主要な農業地帯にあたり、地域の社会経済は全面的に農業と畜産業に依存している。近年の打ち続く干ばつにより、地域の産業基盤は深刻な打撃を受け、また、生活用水の確保にも困るほどの水不足問題が発生した。更に、エチオピアから多量に流入した難民の影響が加わって、この地域社会の経済機能は極めて困難状況にある。

この地域の人口は1,512,325人(1983年センサス、スーダン人のみ)で、このうち、村落人口が1,117,600人(遊牧民178,450人を含む)、町の人口が394,725人であり、人口の増加率は1973～1983年の10年間で5.8%である。家畜数は、牛767,853頭、羊1,276,826頭、山羊1,043,514頭、ラクダ627,873頭である。東部スーダンにおける地方政府の中心部はカサラ町に集中しており、人口165,000人(定住化した難民約50,000人を含む)である。首都のハルツームとポート・スーダンを結ぶ国道及び鉄道の幹線が布設されており、カサラ町はそのほぼ中間点に位置して、流通の中継ぎとしての役割を果たしており、農畜産物の集積基地であるとともに、地域商業の中心地として活況を呈している。ハルツーム市及びカサラ町間は国道沿いに約600kmであり、自動車による人的・物的流通が盛んである。カサラ町には比較的整備された地方空港があり、ハルツームから航空機利用も可能である。ハルツーム市間の通信は電話がなく、ラジオ無線にたよっている。カサラ町以外の主要な町としては、ゲダレフ町(119,000人、ほか約35,000人の難民が定住化しているものと推定されている)、ジョワク町(8,639人)及びカシム・エル・ゲルバ町(19,762人)などが国道と鉄道の沿線に点在している。これらの町のうち、周囲に多数の難民キャンプが集中して給水面でその影響を時に強く蒙っているのはカサラ町とカシム・エル・ゲルバ町である。

《スーダンの一般事情》(在スーダン日本大使館資料)

国名：スーダン民主共和国(Democratic Republic of the Sudan)

首都：ハルツーム(人口165万人、1983年)

独立：1956年1月1日(英国、エジプトの共同統治より)

人口：2,060万人(1983年推定)

民族：アラブ系(75%)、ニグロ系(25%)

宗教：イスラム教、キリスト教

言語：アラビア語(都市部での英語の通用度高い)

面積：2,505,813 km² (アフリカ最大)

経済：国民総生産 7,390 百万ドル

1人当りのGNP 380ドル

主要産業 農業・鉱業

貿易 輸出総額 563 百万ドル

輸入総額 1,743 百万ドル

貿易収支 △1,180 百万ドル

(1982年)

(2) 気象・水文

カサラ地域の年間平均降雨量は400 mm～1,000 mm の範囲にあって7月～9月が雨期になっており、8月に最も降雨が多い。気温は4月～9月の夏期で高く、5月には日最高気温が45℃に達する。11月～3月は冬期で、かつ乾期にあたり、1月には気温が最低16℃まで低下する。

表-1 ケダレフにおける気象統計

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Precipitation (mm)	0	0	1	4	27	86	154	188	92	24	3	0	579
Average mean temperature (°C)	26.0	27.1	30.0	31.8	32.2	30.0	27.1	26.0	27.1	29.0	29.0	26.6	28.5
Average max. temperature (°C)	34.8	36.0	38.6	40.1	40.0	37.0	32.7	31.0	33.0	36.5	36.8	35.0	36.0
Average min. temperature (°C)	17.2	18.1	21.1	23.5	24.5	23.0	21.5	20.8	21.1	21.6	21.0	18.1	21.0
Wind speed (m/sec.)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.5	2.2	2.2	2.2	1.6	1.9	2.2	2.2
Relative humidity ¹ (%)	36.0	32.9	27.6	26.2	32.6	46.0	61.3	71.4	65.5	48.7	35.2	37.9	42.6
Evapo-transpiration (mm)	168	171	219	229	230	197	154	144	149	164	163	164	2,152

Source: Agroclimatological Data, Africa 1, FAO, 1984

Note : ¹ : Relative humidity is calculated based on the data of vapour pressure and average temperature.

表-1 及び図-1 はケダレフ町における気象・水文資料を示したものであり、図-2 は全スーダンにおける1931～1960年間の年平均降雨量図である。

図-1 ゲダレフにおける気象統計図

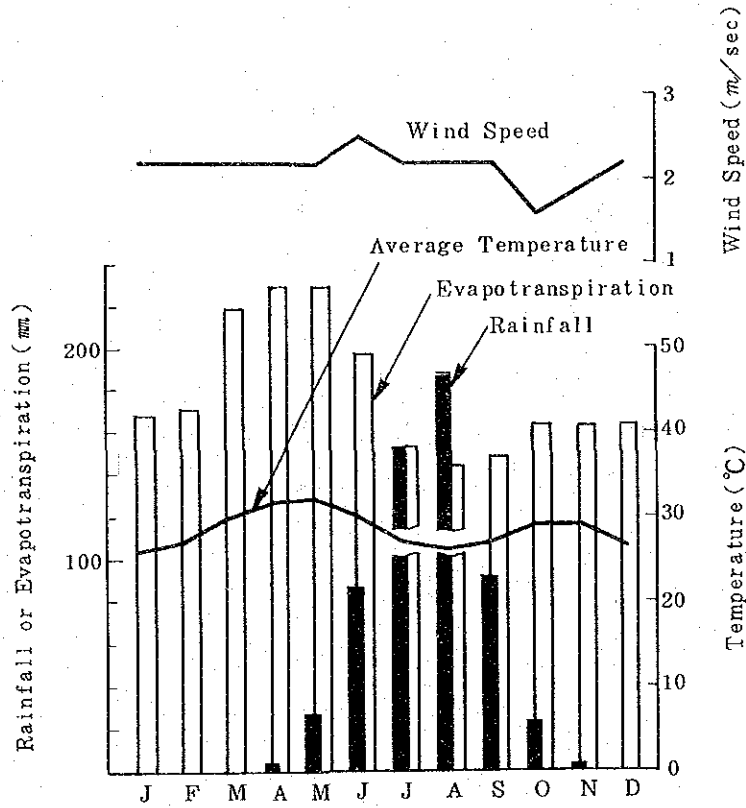
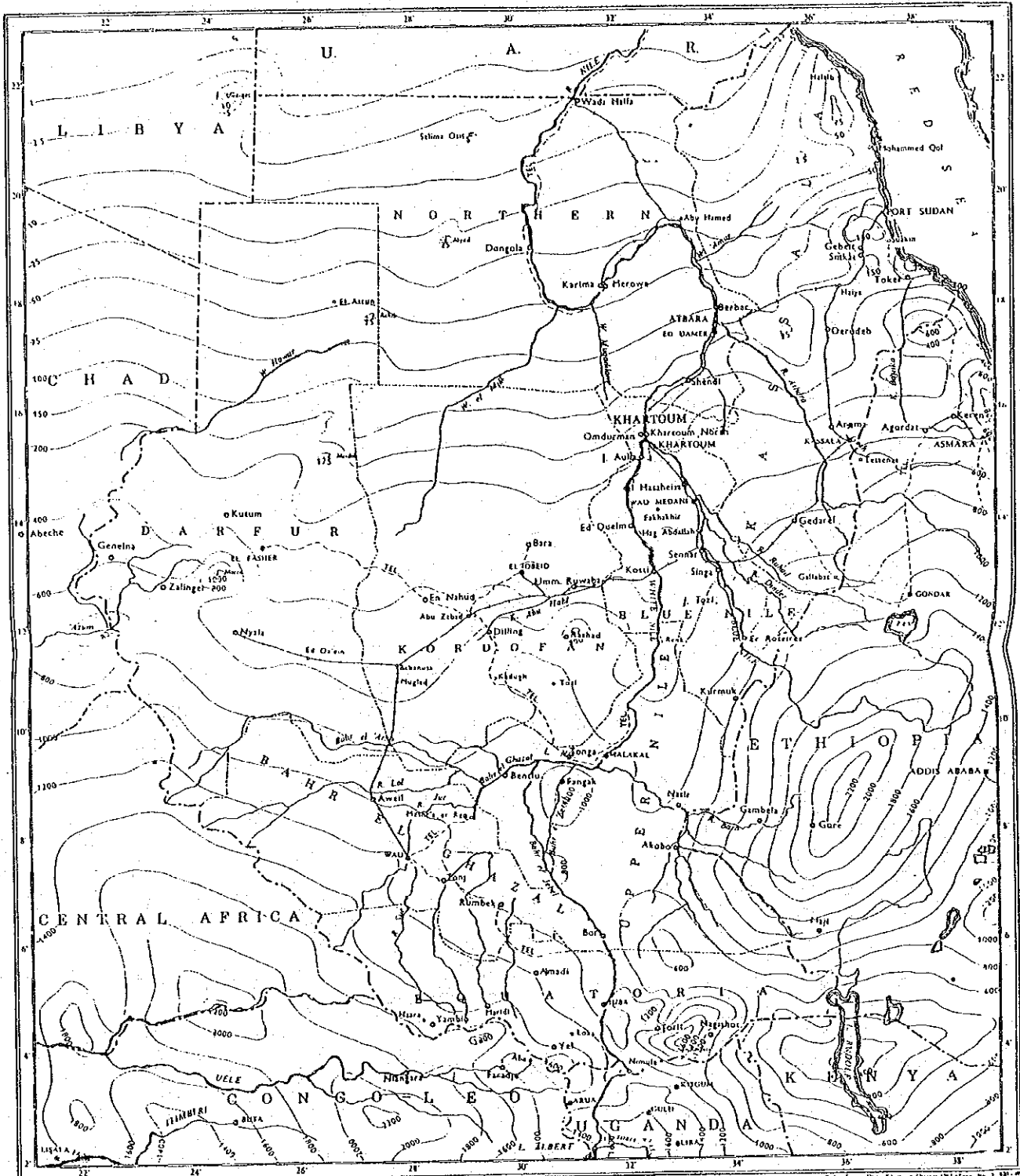


图-2 AVERAGE ANNUAL RAINFALL 1931-1960 (MM)

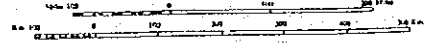
SUDAN



PREPARED BY SUDAN METEOROLOGICAL SERVICE

Scale 1 : 8,000,000

DRAWN & PRINTED BY SUDAN SURVEY DEPT. KHARTOUM
NEW EDITION 1965
Topo No 5 911



REFERENCE

- International Boundary
- Province Boundary
- Railways
- Telegraph
- 1:50,000 Contour Interval (m)

(3) 地 形

地域の全面積は約10,000 km²で、その大半が極めて平坦な標高450 m～500 m程度の土漠からなり、この間に点々として小規模おわん状の小山が分布する。ゲダレフの町の周辺では第三紀の玄武岩類が構成するゆるやかな丘陵性の地形が残されている。また、地域東絶部の国境沿いの部分は一転して山岳地形に変化し、カサラ町の東部にはそれとはやや独立した状態で、標高1,348 mのカサラ山が起立している。

主な河川としては、地域の東側から、Gash川・Atbara川・Rahad川・Diader川及び青ナイル川があり、それぞれ北西方に向う流路をもって流れている。これら河川のうち青ナイル川とAtbara川のみが年間を通して流水があり、他の河川は乾期の5ヶ月間は渇水状態になる。いわゆる、Wadi (Wadiの小規模な谷はKhorと呼ばれている)に相当する。青ナイル川にはSennarダムが、また、Atbara川にはGirbaダムが建設されており、発電・灌漑及び上水道用など多目的に利用されている。

Atbara川は地域のほぼ中央部を流れる主要河川であり、Girbaダムは堤高80 mにおよぶ大規模重力式ダムで、約360 km³規模の広大な貯水池を有している。この貯水池を水源として、多数の灌漑用の水路が開削されており、その一部はシヨワク町及びカシム・エル・ゲルバ町などの上水道用水にも利水されて、地域の重要な水源になっている。

(4) 地質・水理地質

地域の地質は、基盤を構成する先カンブリアン紀の複合変成岩類 (Basement Complex) と、それを不整合に覆う、中生代白亜紀のNubian層群 (礫岩・砂岩・真岩の互層からなる)、新生代第三紀の火山岩類及び第四紀の洪積層・沖積層 (未固結の礫・砂・シルト・粘性土層主体とする) などからなっている。

基盤の複合変成岩類は、シヨワク及びゲダレフ町を中心とする地域をとり囲むようにして、その外側の地域に広域に分布しており、ベースン構造を形成している。この基盤岩類は空隙率の小さい不透水性の岩盤からなるため、これが地表近くに露出する地帯では地下水の開発が全く期待できない。

Nubian層群は、上記ベースン構造の凹部に分布しており、その砂岩と礫岩層の部分がカサラ地域における水量及び水質ともに最も良好な地下水の帯水層になっている。地下水は被圧及至準被圧の状態で賦存しており、帯水層の層厚は10 m～300 mの範囲にある。これまでの地下水開発結果から、この帯水層からの地下水生産能力は168 m³～864 m³/day / well (主として井戸の深さの違いによるアロアンスで、深度200 m級の井戸では450～500 m³/day / wellが平均的である)、比湧出量0.3 m³～3.9 m³/hr / mと評価されている。

第三紀の火山岩類は、主として、玄武岩の熔岩と同質の火山砕屑岩層からなり、Nubian層群の旧期地表部の谷間を埋積したような状態で分布している。玄武岩の熔岩中

には、開口性の亀裂が多く発達していて、不被状態の地下水が賦存しているが、一般に水質が上記のNubian層群の帯水層に比較して劣る場合が多い。また、井戸からの生産能力も $108 \text{ m}^3 / \text{hr} / \text{m}$ 程度である。

洪積層・沖積層は既述した河川岩の流域に帯状に分布している。カサラ町のあるGash川の流域には、沖積層が層厚 $30 \sim 50 \text{ m}$ 程度を有して比較的広範囲に分布しており、その基底部には巨礫を伴う礫～砂層が存布して、良好な地下水の帯水層になっている。

この帯水層の地下水開発実績によると、 $500 \sim 1,000 \text{ m}^3 / \text{day} / \text{well}$ の結果が得られており、水質も電気伝導度が $400 \mu\text{S} / \text{cm}$ (但し、手掘りの深度 20 m 程度の浅井戸では $1,200 \sim 1,500 \mu\text{S} / \text{cm}$)程度で比較的良好なものと判断された。

図一三 カサラ地域の地質概略断面

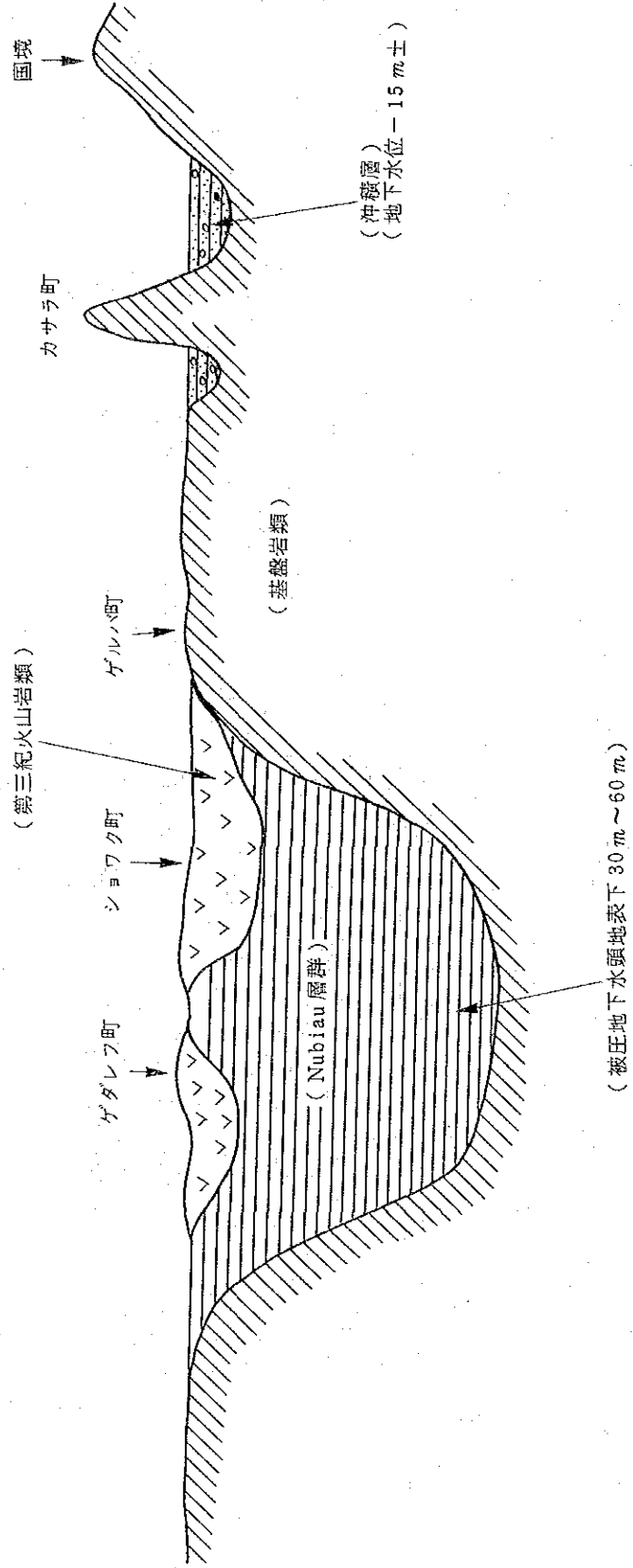
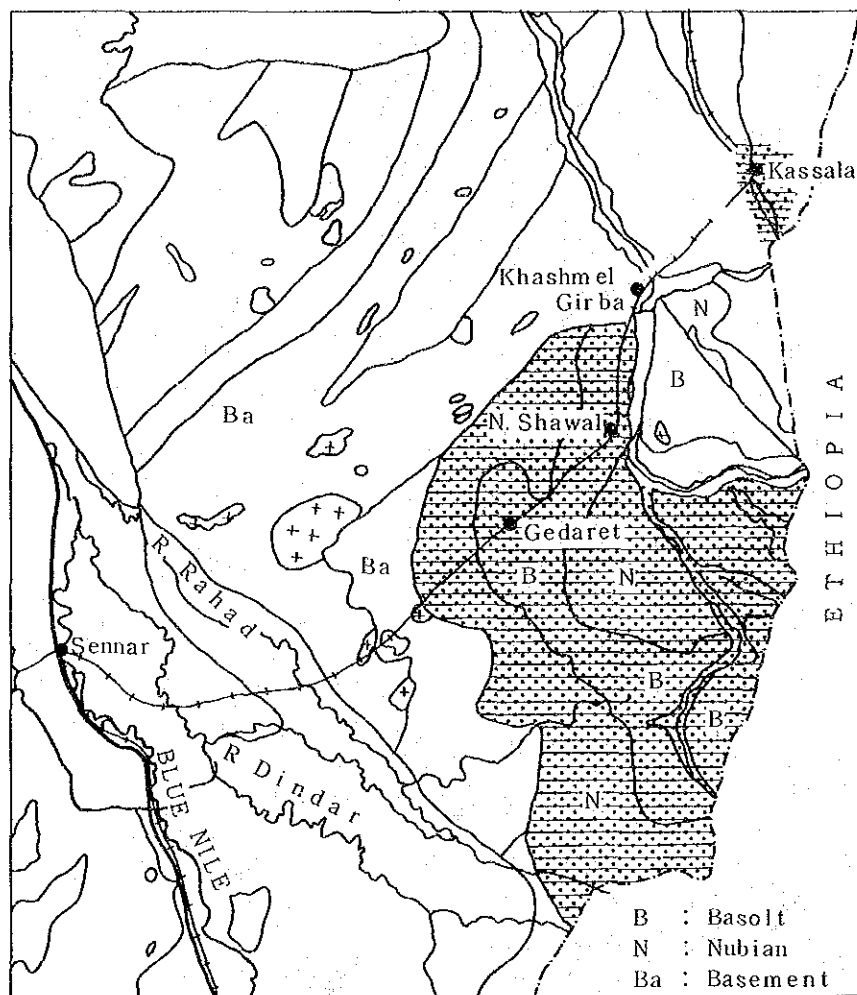


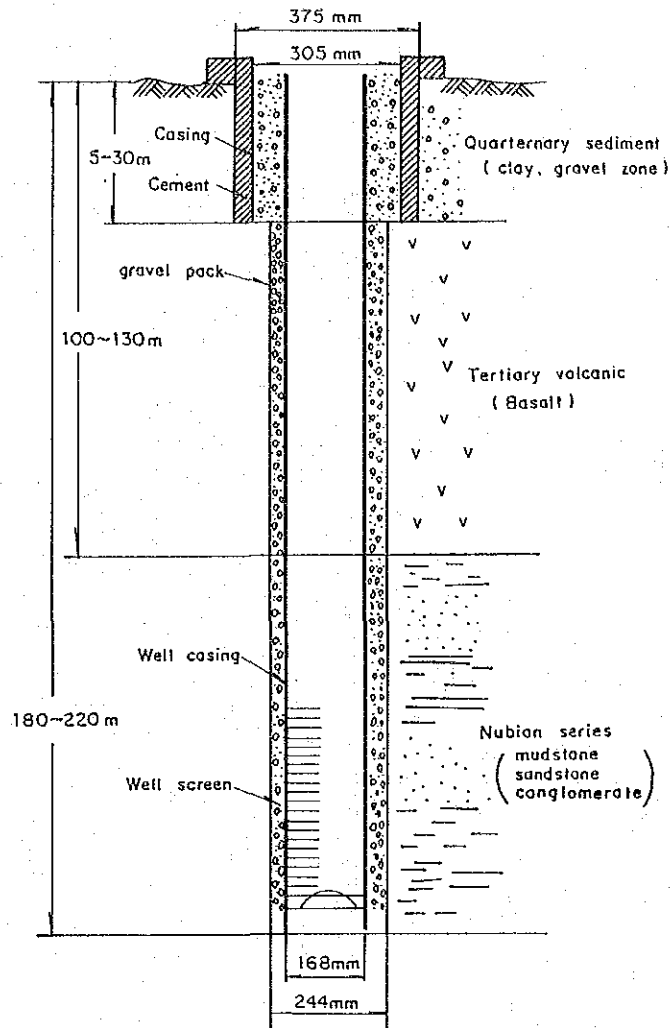
図-4 Geological map of eastern Sudan



(地下水開発可能区域)

カサラ地域には、これまでに185本以上の深井戸と多数の手掘り浅井戸による地下水開発の実績があり、それら既存井戸の分布は図-4の「地下水開発可能区域」の範囲内にある。なお、深井戸の分布や諸元等については、添付資料-5の中でMr. Mohammed Foussein (東部Sudan Rural Water Administration, Director General)がとりまとめているので参照ありたい。また、当該地域で今後地下水を開発する場合の井戸の標準的仕様としては、次の図-5が一般的であろうと考えられる。

図-5 ゲダレフ町周辺での深井戸の標準的仕様



(5) 関連インフラの整備状況

① 道 路

スーダン国の道路は、シーズナルロードと、一般道路に分けられ、シーズナルロードは雨期には通行不能となる。また、一般道路も舗装率は低く主要幹線以外は舗装されていない。

首都ハルツームより、ワド・メダニ、ゲダレフ、カサラ、さらにポートスーダンを結ぶアフリカンロードと呼ばれる国道がスーダンにおける物資輸送の根幹的な幹線道路である。また、路面はアスファルト舗装されて、概ね良好ではあるが、部分的に補修を要する箇所が散見された。最高時速は100 kmと定められているようであるが、多くの車は120～140 kmで走行しており、整備不良車の多い事も影響し、重大事故の発生が懸念される。

アフリカンロードは各国で分担施工され約10年前に全線舗装となっている。ハルツ

ーム～カサラ間については、スーダン国がハルツーム～ワド・メダニ間を建設し、中国及びユーゴスラビアの援助によりそれぞれワド・メダニ～ゲダレフ間、ゲダレフ～カサラ間が建設されたものである。そして、この道路は、2車線道路であって、地表面より1 m程度盛土にしてあり、雨期でも通行可能である。

② 鉄 道

東スーダンにおける鉄道は、ポートスーダンから、カサラ、ゲダレフを経由して、セナールへ行くルートと、同じくポートスーダンよりアトバラ、ハルツーム、ワド・メダニを経由してセナールで合流するものの2路線が施設されていて、路線巾は狭軌で、電化されておらず駅舎、盛土及び線路等に老朽化が見受けられた。

運転本数は全般的に少なく、カサラ、ゲダレフ経由は特に少ないようで、滞在中に走行している車両を見る事はなかった。

③ 通 信

電話は、首都ハルツーム市内では利用可能であるが、回線のつながらない地域があり、政府機関においても、電話連絡のできる所は限られている。国際電話の状況も良くなく、日本への通話は、深夜2時間程度待っても回線のつながらない事がある。

④ 電 気

東スーダンでは図-6に示す様にGirbaダム、Sennarダム、Auliaダム、Damazinダムの4ヶ所に発電所があり、カサラ地方ではGirbaダムから電気の供給を受けている。図-7に電圧別送電系統を示す。

高圧受電は、3相6.6 kv 50 Hzで、低電圧は、スーダン国主要都市においては、次の通りである。

① 周波数	50 Hz
② 相数	1, 3
③ 公称電圧	240/415 V
④ 配線数	2, 4

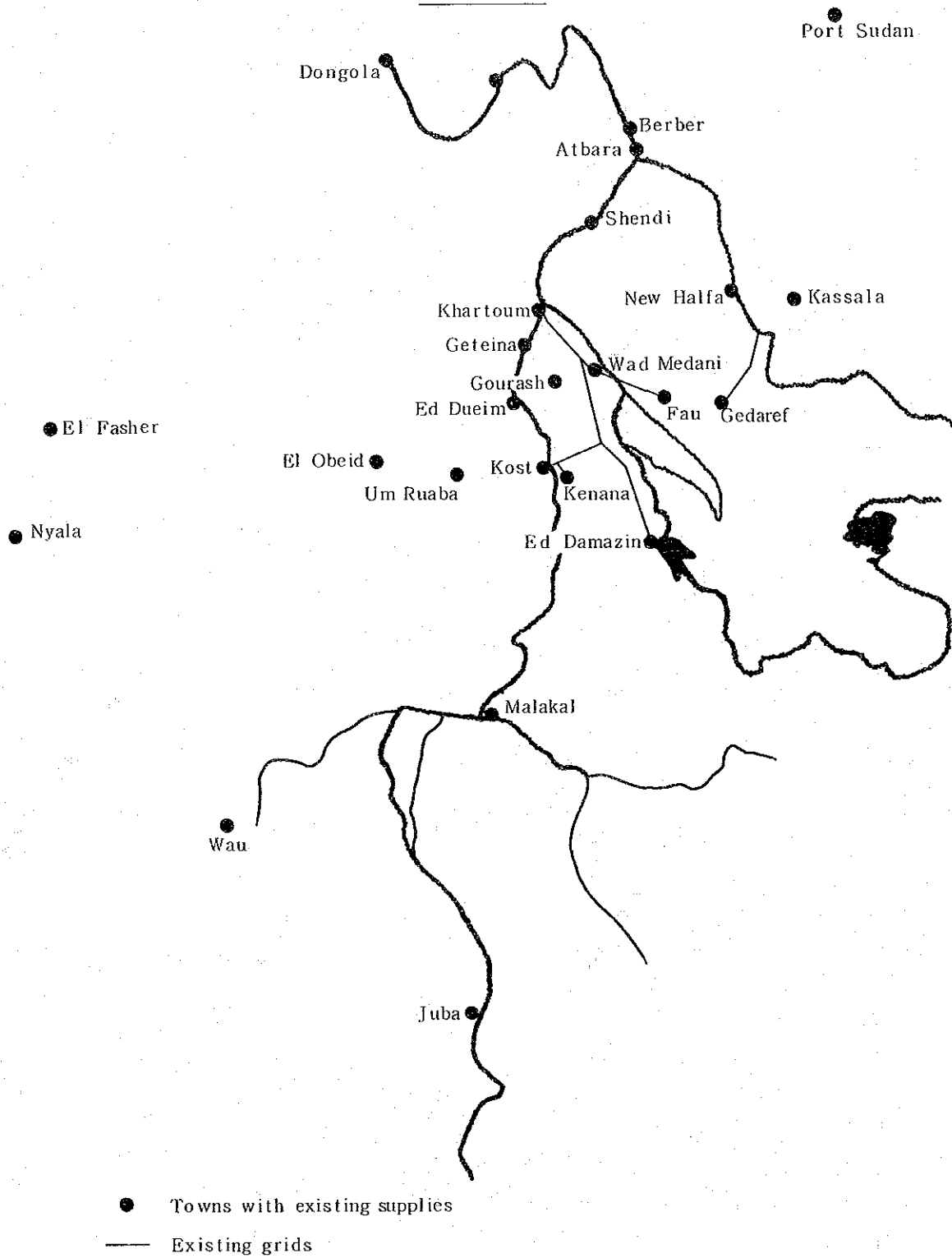
電力事情は非常に不安定で、電圧降下及び停電が頻発するため、特にハルツームでは自家発電機を設置しているのがよく見受けられる。カサラ地方における電気の供給状態は滞在中の停電回数は少なかったものの、電圧降下が激しくエアコンのコンプレッサーが、停電寸前まで下がる事が多かった。

(6) 水供給の現況

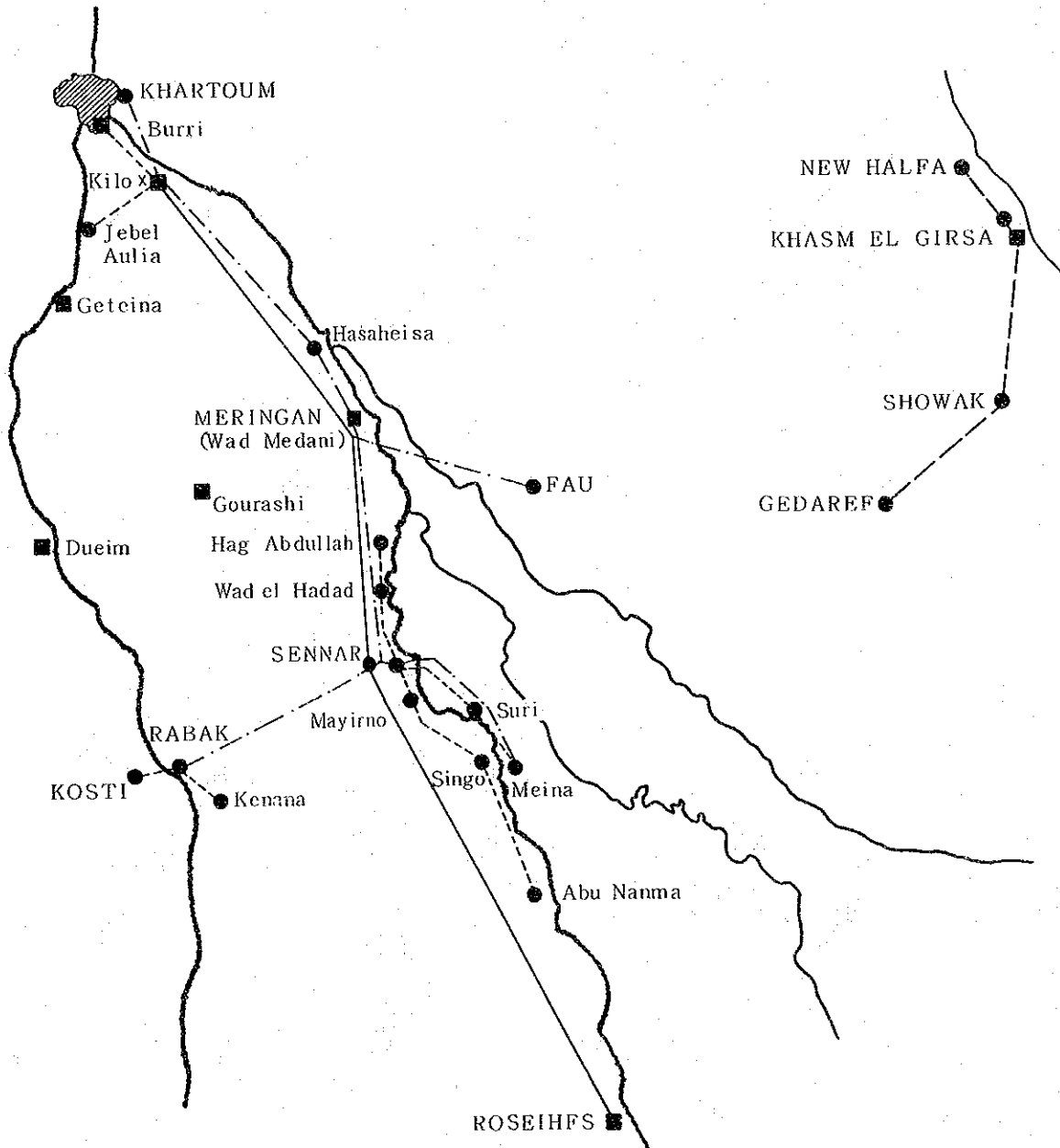
カサラ地方の水供給について利水実態を地下水と地表水に分けて記述する。

① 地 下 水

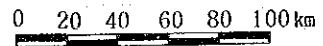
地下水の利水方法は、通常深井戸と浅井戸に大別され、当地において深井戸は、ゲダレフ、ショワック付近に、浅井戸はカサラ付近に分布している。



EXISTING POWER SYSTEMS



- 220kv Transmission Line
- - - 110kv Transmission Line
- - - 66kv Transmission Line
- - - 33kv Transmission Line
- Power Station
- Isolated Substation



GENERAL LAYOUT OF
BLUE NILE GRID AND
EASTERN GRID

次に地下水の利用方法を、町、村及び難民キャンプに分けて述べる。

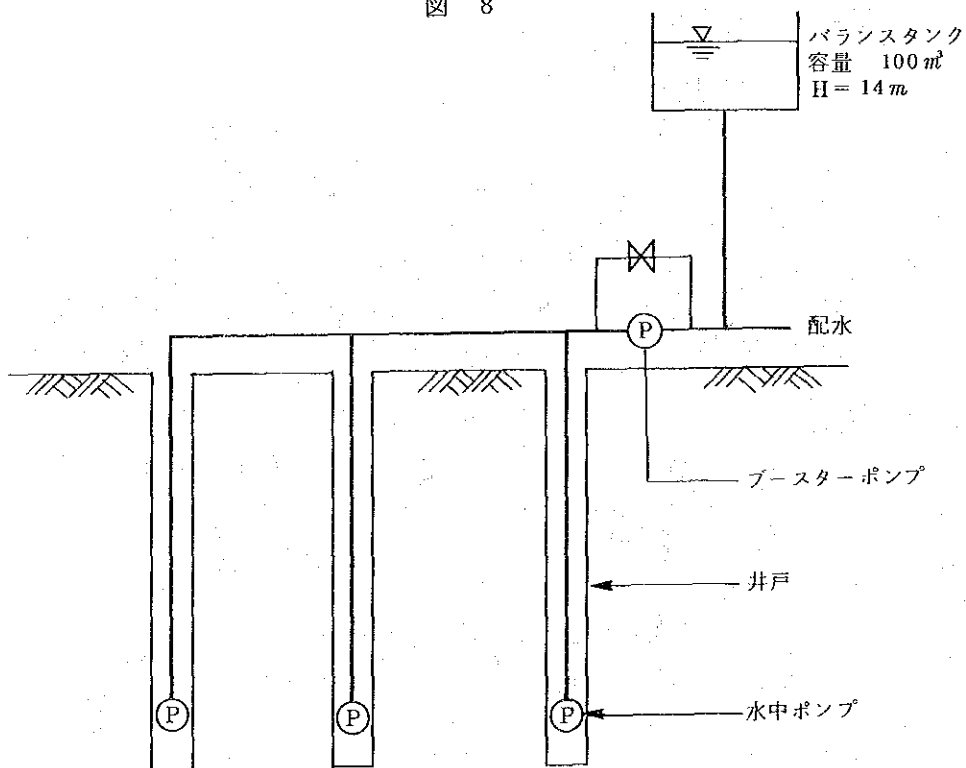
A. 町（西カサラ）

カサラ町は、ガッシュ川を境に東西に分かれ、人口は東カサラに111,500人、西カサラに53,000人、合計165,000人（難民50,000人を含む）となっている。

GHARBEL-GASH-3の井戸等を水源とする水道は、西カサラを給水区域としており、給水量は20ℓ/人・日とされている。ここは、1983年オランダの援助により建設されたもので、3本の井戸を有し、交互運転を行なっている。井戸は深さ150フィート、口径10インチ、水位30～40フィート、揚水量45m³/hで、水中ポンプにより揚水し、非常用電源として自家発電設備（50kVA×2台）を設置している。この自家発電用の原動機は水冷ディーゼルエンジンで冷却水の循環装置に問題があるように見受けられた。

ここで、概略の給水システムを図8に示す。

図 8

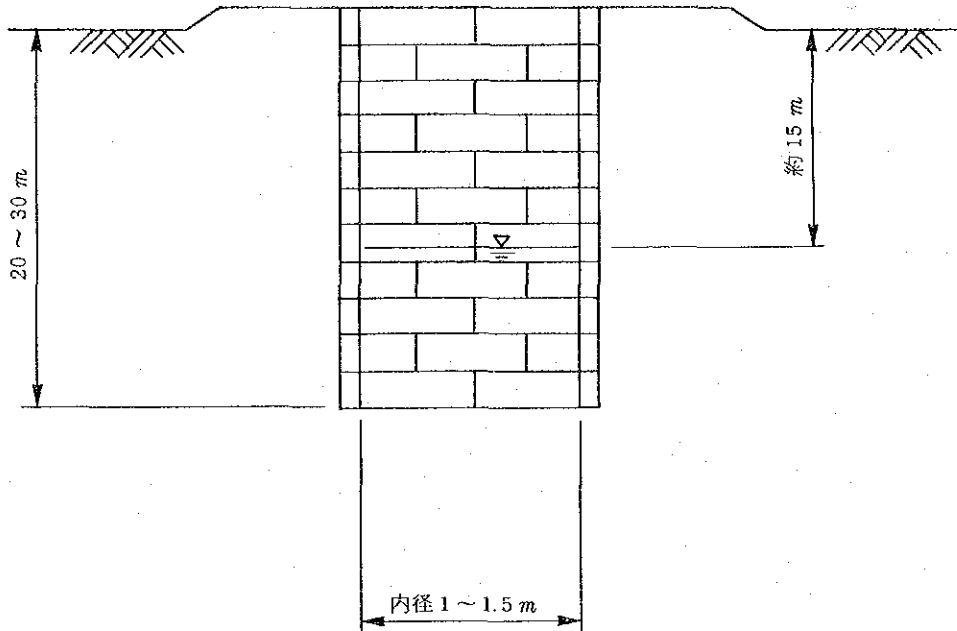


カサラ町における給水の現状は、水量不足が著しく、住民の25%は昼夜給水されるが、50%は夜間のみ、残りの25%は全く給水できないという状態である。

B. 村（カサラ町郊外）

カサラ町より車で40分程度のエチオピア国境に近い村では、オープンウエルと呼ばれる日本と同じような井戸が建設されており、その湧出量は、500ガロン/h（2.25m³/h）程で、地面より約30cm盛土されたレベルに開口部を持ち、汚水等の混入を防ぐ配慮がなされていた。井戸の概略は図9に示すようになっている。

図 9

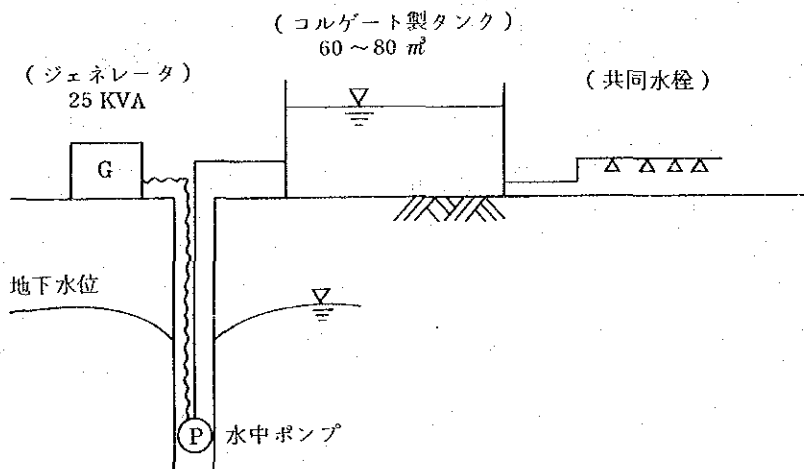


この井戸は、日本の井戸と同様に岩石を直方体に加工し、円柱状に積み上げたもので、築造後30年を経ているにもかかわらず緩みもなく、オープンウエルの建設技術は一応の水準にあるように見受けられた。また、使用料を徴収しておらず、近くに同容量のハンドポンプを設置してある井戸も2ヶ所あり、村全体として比較的恵まれていると思われた。

C. 難民キャンプ(ワド・シェリフレセプションセンター)

難民キャンプにおける井戸の一般的利用は図10に示すようなフローとなっている。

図 10



ワド、シェリフレセプションセンターの概要は次の通りである。

難民数	139,351人
給水量	15～20ℓ/人・日(目標値)
	9ℓ/人・日(現在)

井戸の諸元を以下に記す。

深さ	30～34m
水位	約-10m
口径	4インチ
揚水方式	水中ポンプ
電源	ジェネレーター(発電機)

水質は、現地でPHと大腸菌の多少を簡易測定した結果

PH	7.4以上
大腸菌	並

であった。

このキャンプは図16に示すような規模でDistribution Centerと呼ばれる共同水栓が点在し、難民はポリタンク等を持参し、ここで給水を受けている。

② 地表水

地表水の水源は河川とタメ池にもとめ、カサラ地方は、次の様に分類することができる。

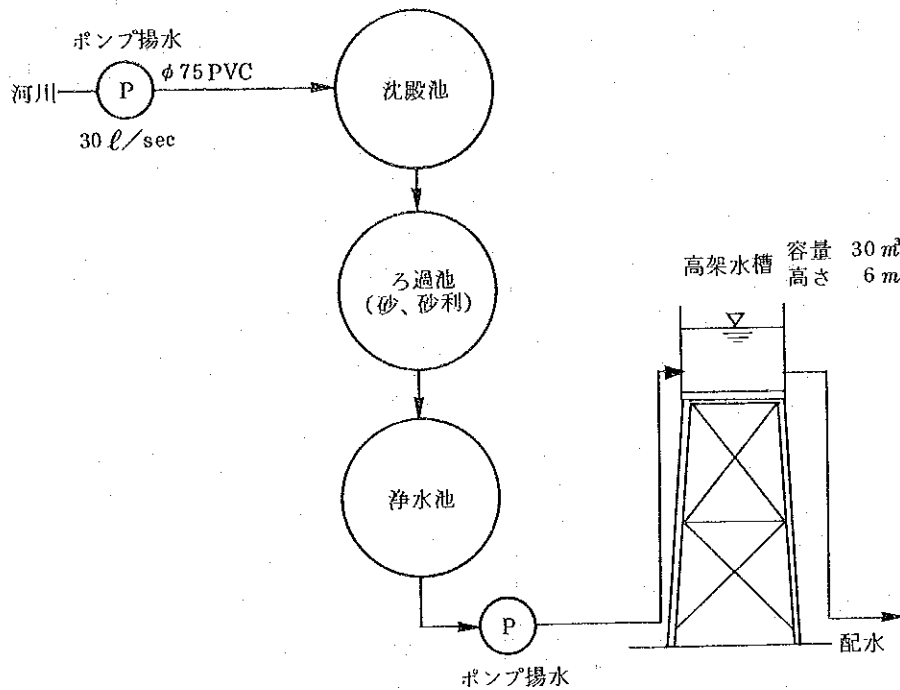
- A. 浄水場を設置
- B. タメ池水をそのまま利用
- C. 河川水をそのまま利用

A. 浄水場を設置

河川水を源水とする浄水場がガシム・エル・ゲルバに2ヶ所あり、その現状は次の通りである。

- 1) 一つは、1979年自国で建設した、難民を対象とした浄水施設であり、そのフローは図11に示す通りで、沈澱池、ろ過池、浄水池、とも同じ形状をして直径8m、深さ6mとなっている。

図 11



ろ過池の砂すきとりは年2回ドライシーズンに行い、月1回、逆流洗浄を実施しているとの事であるが、ろ過後の水質は悪く泥水とあまり変わらず、浄水場としての機能は失なわれてしまっている。

- 2) ゲルバ町に水を供給しているもう一つの浄水場は、1977年に中国の援助により建設されたもので、原水を灌漑用運河(ゲルバダムにてアトバラ川より分水)から導水している。配水量は、2,160 m³/日、給水人口は約30,000人、水道管の延べ延長は15 km、その口径は8インチ~2インチとなっている。また浄水場のフローは図12に示す通りである。

ここは、今回調査した中で唯一薬品を使用しているが凝集剤、塩素剤の全てをイギリスからの輸入にたよっている。

水道料金は約20円/m³となっている。

B. タメ池水をそのまま利用

雨水を貯留し、それを生活水とするタメ池水を Hafir と呼び、今回調査した A B U GAMEL のタメ池は図 13 に示すように堤体とエプロンから成る表面水収集施設であるそれは、緩傾斜地形を利用して作られ回りにに堤防を築いた構造物で、堤体、エプロン等にはコンクリートは使用されておらず、漏水対策も施されていない。

ここは、60,000 m³ の貯水量を持つタメ池であるが、堤体の一部崩壊のため、その機能は半減しており、構造上の配慮が必要であると感じられた。

スーダンの地表水は、地質の関係で全て泥水状を呈し、静置しても沈澱は困難であり、相当数の住民がそのまま飲用に用いている模様である。

図 12

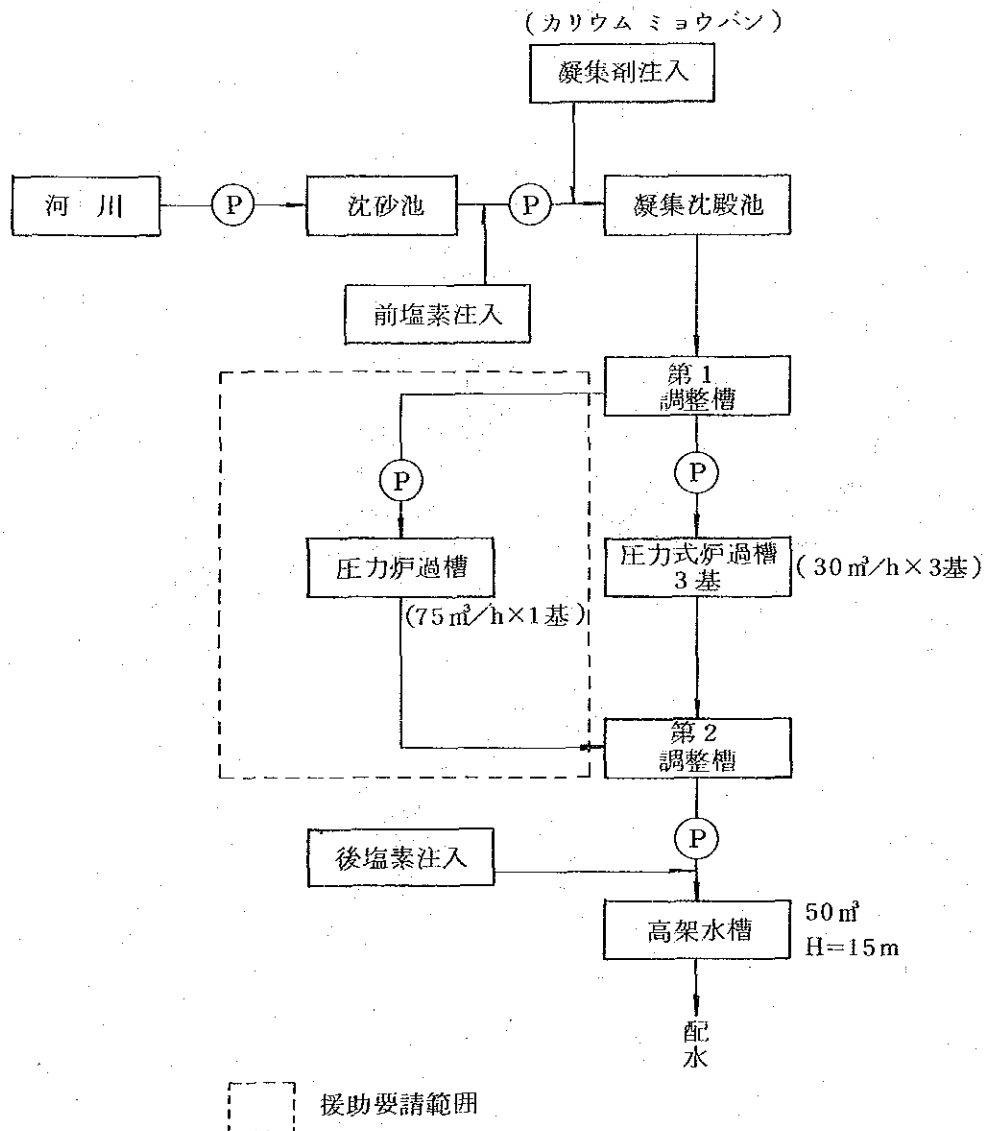
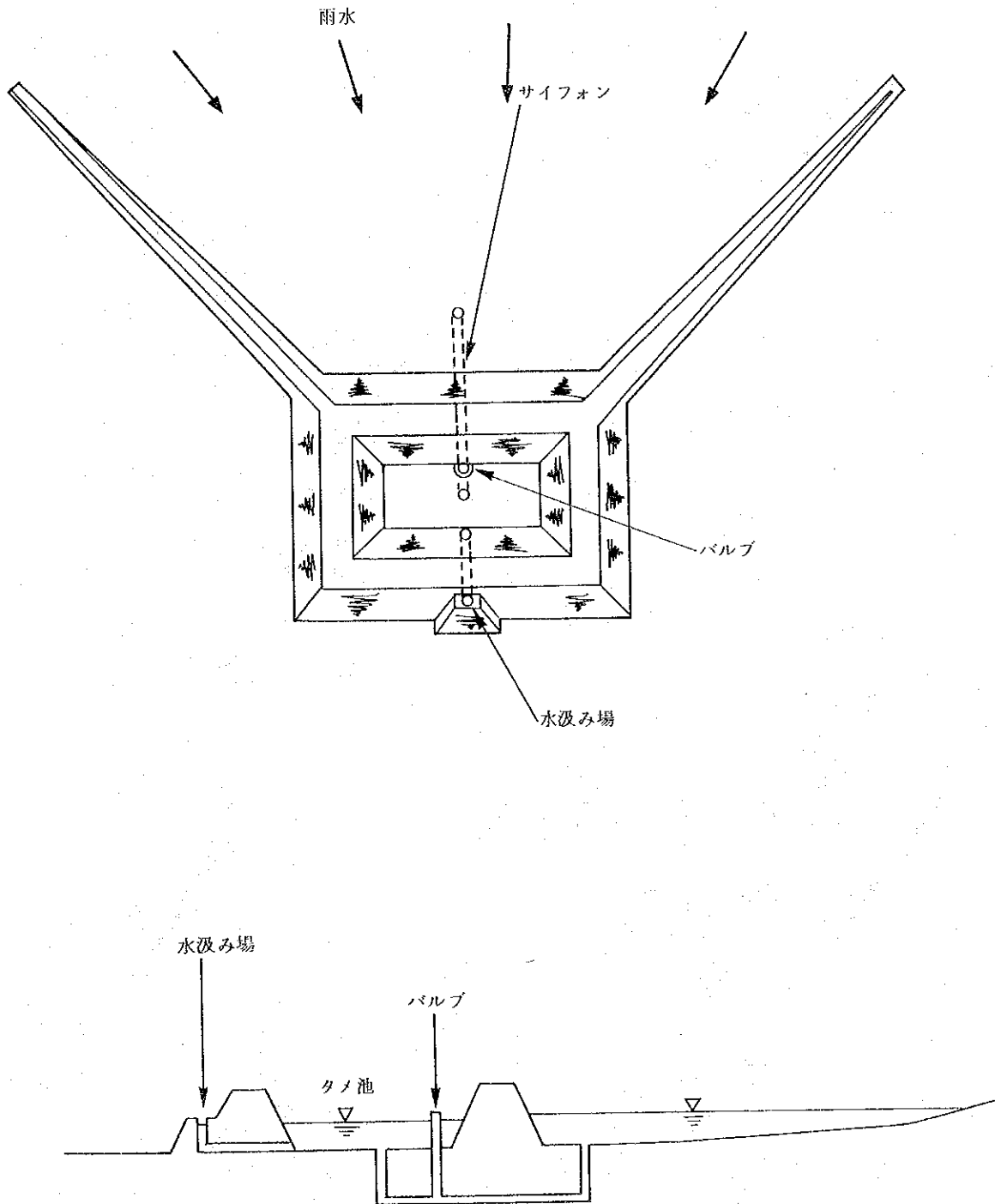


図 13

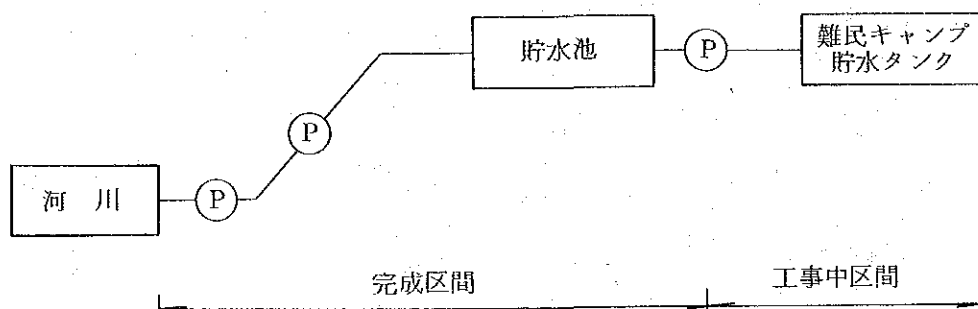


6. 河川水をそのまま利用

シャガラブの難民キャンプでは、地質的に地下水が存在しないため約5 km離れたアトバラ川よりタンク車を用いて給水している。

ここでは、河川水が生活水であって、そのまま飲料水として使われている。現在西ドイツの援助により、アトバラ川よりパイプラインを建設する工事が行なわれており、その一部は既に完成している。水源の川より難民キャンプ迄の揚程が約50 mあり、その揚水方法は図14に示す通りである。

図 14



水質的には、やはり泥水状態であり、病原菌、寄生虫が混入していても不思議でない環境下におかれている。

(7) 難民キャンプの分布状況

難民キャンプの分布状況は巻頭の位置図に示したようになっており、それらは「Settlement」と呼ばれている定住化したキャンプと「Reception center」とよばれている仮設状態のキャンプから構成されている。全体で35のキャンプがあり、1985年7月22日現在におけるキャンプ別の難民数は次の表-2の通りで、合計452,814人である。このほかに約300,000人に達する不特定の難民が、カサラ町及びゲダレフ町などを始めとして、地域の村落に自然発生的に住みついているものと推定されている。

<食糧事情>

現在カサラ地域における難民キャンプでは、1,900キロ・カロリー/日/人をベースにした食糧(穀物400g, 豆類60g, 油30g, 砂糖10g)が供給されており、1985年一杯の食糧の確保の見通しもあって、難民の食糧事情は最低限の健康は保ち得る状況になっている。

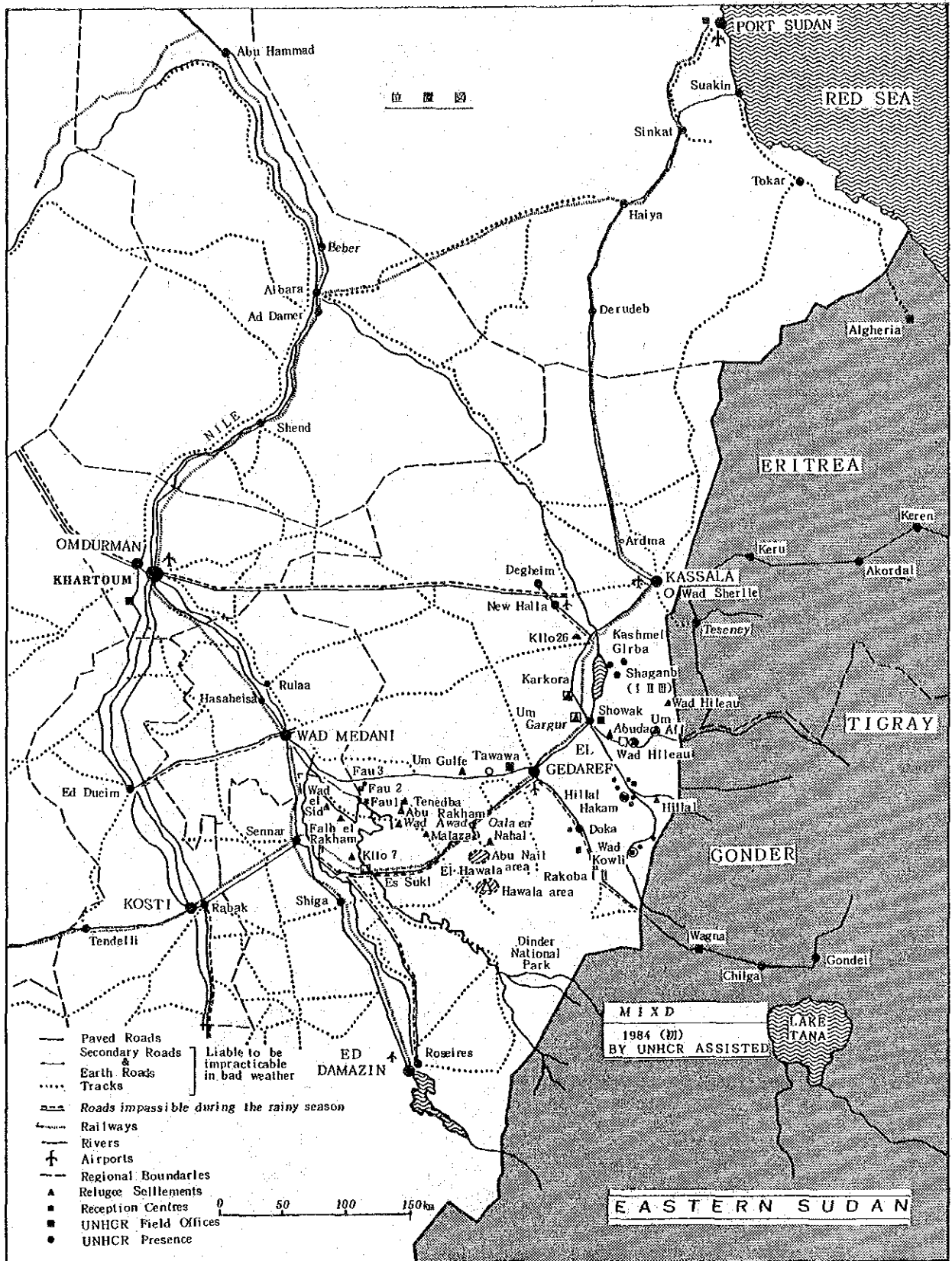
<給水事情>

難民キャンプでの生活用水は、井戸水(地下水)及び河川水のタンカー・トラックによる給水や、キヤナル或はパイプラインによる河川からの引水給水によって確保されて

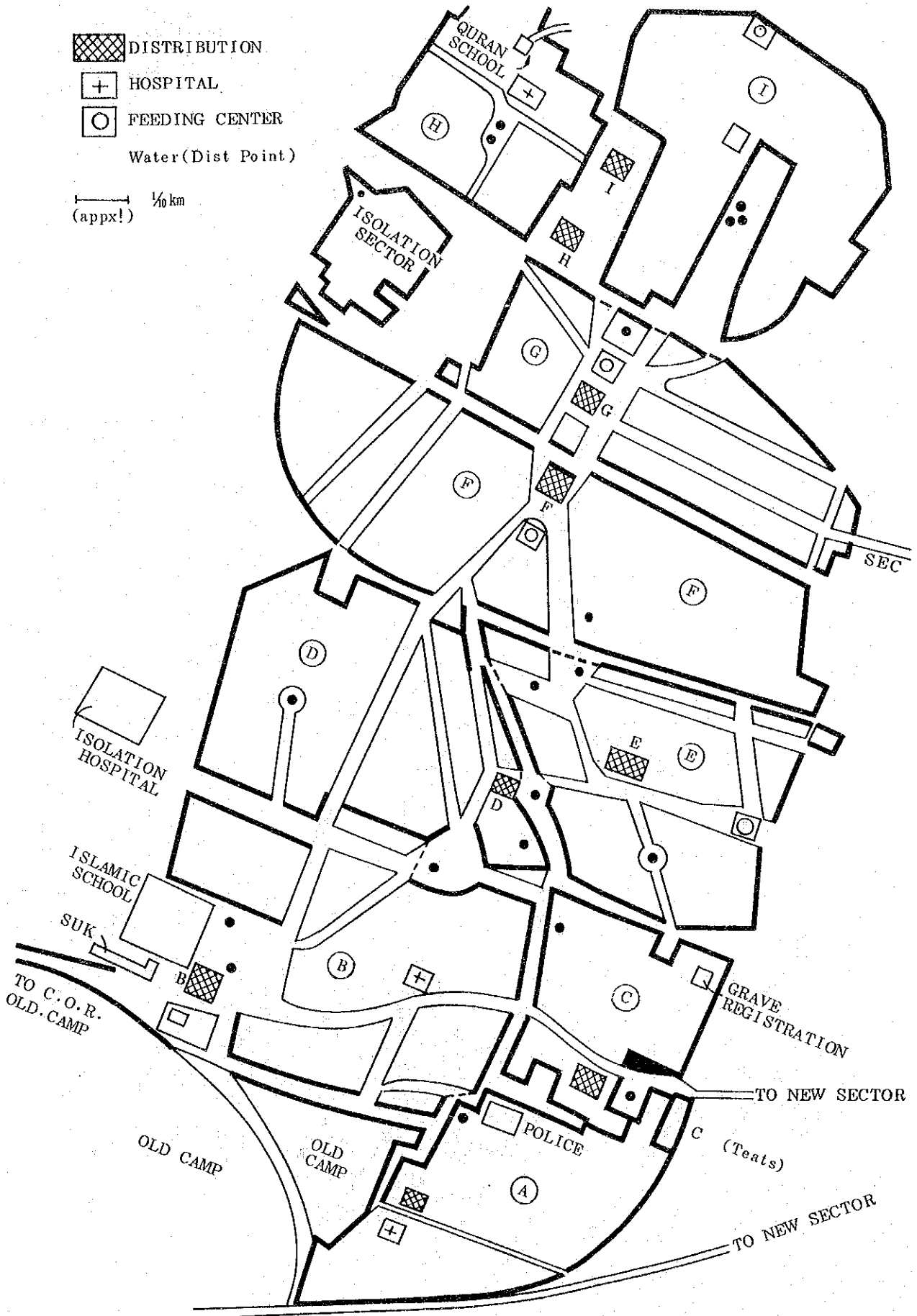
表-2 Statistics of Refugees in Refugee Settlement
Administration (Till 22.7.85)

<u>Settlement</u>	<u>Number of Refugees</u>
Wad Sherifee R/C	139,351
Wad Kawli R/C	30,731
Girba	6,652
Kilo 26	4,100
New Girba	3,904
Shagarab I	10,469
Shagarab II	19,560
Shagarab III	821
Wad El Hilaiew	25,782
Abuda	5,200
Um Ali	3,000
Qala en Nahal	34,000
Um Rakoba	11,874
Um Rakoba R/C I	6,090
Um Rakoba R/C II	5,000
Um Gargur	7,368
Karkora R/C	6,864
Towawa	14,000
Um Gulja	8,500
Hilat Hukuma R/C	12,478
Kona Zebarma	15,687
Abu Rakham	4,100
Fau I R/C	5,860
Fau II	7,600
Fau III	6,473
Wad Awad	2,000
Tenedba	3,500
Mafaza	4,800
Hawata	4,100
Fath Rakham	2,600
Awa Seed	2,500

<u>Settlement</u>	<u>Number of Regugees</u>
Settlement 7	2,150
South of Tokar	23,000
Karkora	3,350
New Kilo 26	9,350
<hr/>	
Total	452,214



(図-16) Wad Sherife 難民キャンプ図



17 Organization for Refugee Administration
 (related to water supply)

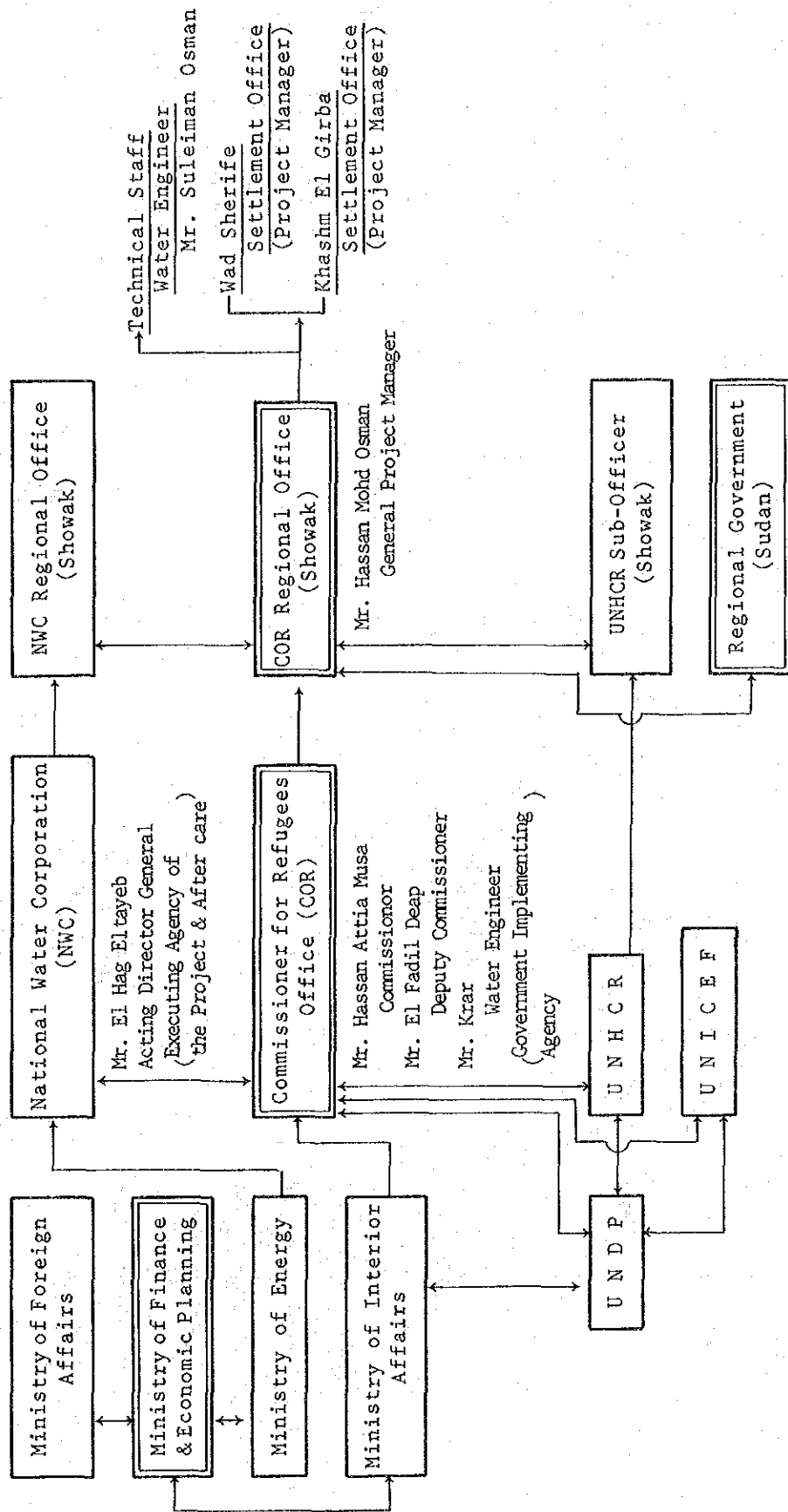
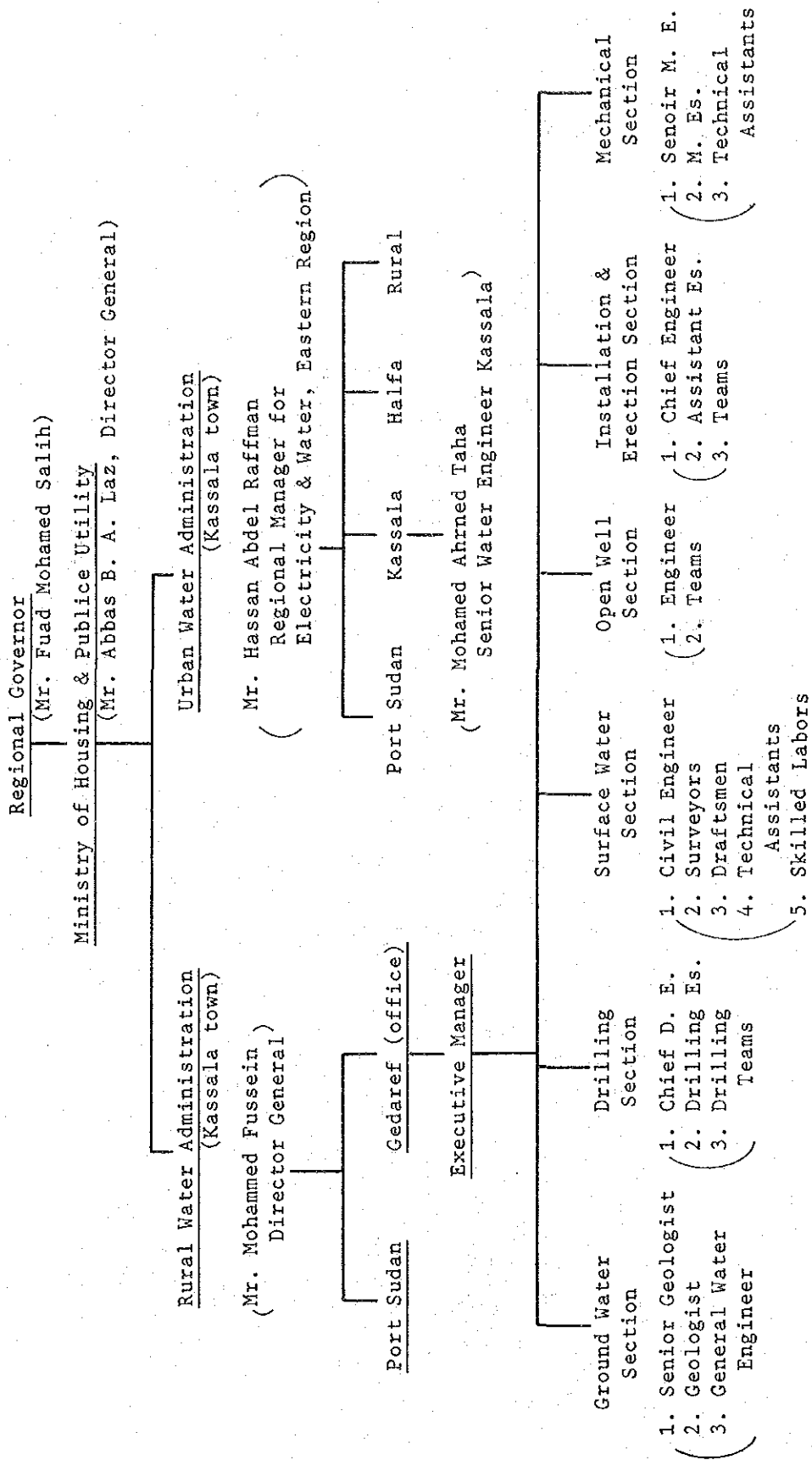


Figure 18 Organization for Regional Government

(in Eastern Sudan, related to Water Supply)



いるが、消費量は9ℓ～20ℓ以下/日/人に制限されており、また、地表水利用の場合の多くは泥水に近い生水の状態であって、なんとか急場をしのいでいる状況にある。図-15は難民キャンプにおける利水現況の概要を示したものであり、図-16はカサラ地域における代表的難民キャンプであるWad Sherife(139,351人)のキャンプの設営状況図である。衣・食・住に関しては地域村落民の生活状態を幾分上廻る程度にまで援助がなされているように見受けられた。

<他国政府等による主な給水関連プロジェクト>

最近の、他国政府及びUNHCR・UNICEF等による主な給水関連プロジェクトとしては、次のようなものがあげられる。

① オランダ政府は、UNICEF(及びOXFAMの共同作業)

Wad Sherifeキャンプ(139,351人)に対する給水プロジェクトで、Gash川流域の沖積層中の地下水を取水するために、18本の井戸掘削(平均深度50m)を行った(1984年)。現在井戸掘削地点からキャンプまでタンカー・トラックによる給水を行っており、140,000人×(15～20ℓ)/日が目標であり、今のところ9ℓ/日/人は最低限確保されている(140,000×9ℓ≒1,260m³)。

② 西独政府

Shagarab East I・II・IIIキャンプ(30,850人)に対するパイプラインによる給水プロジェクトである。カスム・エル・ゲルバ貯水池からキャンプまでの約5km間にパイプラインを布設し、30ℓ/secの送水規模を計画している。本年10月～11月に完成予定。現地調査時には、ゲルバ・ダムが補修工事中で、貯水池に水がなく、アトラバ川の水をタンカー・トラックでキャンプに送水していた。

③ スウェーデン政府

Um RakobaのReception Center(11,090人)に対する地下水開発による給水プロジェクトで、数本の井戸掘削を最近完了している。

④ UNHCR関連(その他)

1984年以来急激に増加したエチオピア人難民(約300,000人)に対し、キャンプの設営と食糧・給水援助活動を行ない、給水面では9ℓ～20ℓ以下/人/日の範囲で、なんとか急場をしのいでいる。

2. 先方実施体制・行政制度

スーダン国の当該プロジェクトに関する実施体制及び行政制度をまとめると次の図-17のようであり、政府のプロジェクト実施に関する責任機関は内務省難民局とその系列組織である。また、プロジェクトの実行機関として東部スーダンの地方政府、エネルギー省管理下にある水供給公社(NWC)或は他の第三セクター(難民局が決定する)が予定されている。

東部スーダン地方政府の水供給関係の組織は図-18のようになっている。これまでに185本の深井戸と212本の手掘り浅井戸の掘削や136のタメ池(Hafir)建設などの工事実績があり、また、NWCは全国で約6,000人の職員を擁してこれまでに約5,000本の深井戸の掘削工事実績がある。関係者の説明によると、工事に必要な機械及び諸資材の援助がなされれば、工事そのものの技術並びに実施体制は充分保有しているとのことであった。

今回の現地調査によると、既述したように、手掘り浅井戸の掘削技術に関しては問題はなく、深井戸の掘削及びタメ池建設等の土木工事については、日本側から見て不十分な点はあるものの、スーダンのみによる上記のような工事実績を有している面は評価すべきものと判断された。

I N C E P T I O N R E P O R T
O N
T H E W A T E R S U P P L Y P R O J E C T
I N
K A S S A L A P R O V I N C E O F S U D A N
R E L A T E D
T O I C A R A - I I

JULY 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CONTENTS

1. INTRODUCTION
2. BACKGROUND OF THE STUDY
3. OBJECTIVES OF THE STUDY
4. STUDY SCHEDULE AND STAFFING
5. UNDERTAKING OF THE RECIPIENT GOVERNMENT

1. INTRODUCTION

In response to the request from the Government of Sudan, The Government of Japan has decided to conduct the Preliminary study on Water supply project in Kassala province and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (the JICA) which is an official agency implementing the technical cooperation program of the Government of Japan. The JICA has sent to Sudan a preliminary study team headed by Mr. Shoji Takahashi, Manager of Rokkoh-san Management Office, Water Supply Bureau, Kobe City Government, from July 28 to August 16, 1985.

2. BACKGROUND OF THE STUDY

While many countries in Africa are making valiant efforts to cope with critical economic and social problems arising from underdevelopment, they have had to contend also with the burden of hosting large numbers of refugees who have fled their homes as a result of internal events which seriously disturbed public order. Currently the Sudan provides asylum to approximately 665,000 refugees who entered Sudan from the neighbouring countries of Ethiopia, Uganda, Zaire and Chad. Kassala province borders Ethiopia and now accommodates 308,000 refugees. Agriculture is the major source of income to the nationals and refugees in Kassala province, and they are in great need of water for vegetables, gardens and animals. The problem of water shortage in this province caused severe damage to the nationals and refugees at currently, it has reached dangerous proportions seriously. Water supply conditions in some of the refugee settlements are highly unsatisfactory as witnessed by the need to bring water into some of them by expensive tanker supply methods and to limit individual consumption to two litres daily.

A programme for water development has been developed for Kassala province as a whole, but special immediate attention is considered to be necessary in and around Gedaref town where the refugee presence has contributed to a most acute water problem. The water supply project in the refugee settlements and in villages affected by refugees of this area is therefore the top priority.

The Second International Conference on Assistance in Africa (ICARA-II) was convened at Geneva in 1984, in close cooperation with the Secretary General of the Organization of African Unity (OAU) and The United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR), and its Steering Committee submitted a report on the situation in each country, which describes the need for continuing and additional assistance to enable the Governments concerned to carry out programmes for the relief, rehabilitation and resettlement of refugees and returnees as well as the nature of assistance required to strengthen the social and economic infrastructure of host countries. The Government of Japan dispatched official delegation headed by Mr. Kitagawa, the then parliamentary Vice Minister of Foreign Affairs to attend the conference, vigorously presented Japan position on this issue. Furthermore, Foreign Minister Abe himself paid an official visit to African Countries concerned. In this connection, the Government of Sudan has requested the Japanese Government to extend grant aid for the above mentioned project.

3. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the preliminary study are as follows:

- 1) To confirm the content of the project and the Government's request
- 2) To collect data and information related to the project
- 3) To carry out field reconnaissance survey
- 4) To explain the grant aid system of Japan
- 5) To confirm the terms of reference for the basic design study

4. STUDY METHODOLOGY

The main items of the work in Sudan are summarized below;

- 1) Meeting with the officials concerned.
 - (1) Confirmation of the content of the project and the government's request.
 - (2) Explanation of the inception report.
 - (3) Request of distribution and collection of questionnaire prepared by the mission
 - (4) Explanation of the grant aid system of Japan
- 2) Field survey
 - (1) Field investigations for topographical and hydrogeological study

- a) General condition of topography and hydrogeology will be clarified through field investigation.
 - b) Geological formations will be classified hydrogeologically to specify aquifers.
 - c) Distribution, permeability and capacity of aquifer will be investigated.
- (2) Observation of existing wells
Structure and condition of existing wells will be observed. (depth, diameter, place of screens, ground water head, water temperature, electrical conductivity, type of pump etc.)
- (3) Observation of existing main water supply facilities in the area.
- 3) Synthetic evaluation
After synthetical study on the result of the field survey and collected data, the potential of the groundwater resources in the area will be evaluated, and the suitable programme for groundwater development will be examined for the area. Also the scope of the work for the basic design study will be prepared.

5. STUDY SCHEDULE AND STAFFING

1) Study schedule

The tentative time schedule on the preliminary study is shown in Fig-1.

2) Staffing

Mr. Shoji Takahashi : Team Leader

Manager of Rokkon-san Management office, Water
Supply Bureau, Kobe City Government

Mr. Izumi Tokunaga : Project Coordinator & Cooperation

Policy Grant Aid Division, Economic Cooperation
Bureau, Ministry of Foreign Affairs

Mr. Atsuo Kanda : Hydrogeologist

Kokusai Kogyo Co., Ltd.

Mr. Jun-ichi Aoki : Hydraulic Engineer

Kokusai Kogyo Co., Ltd.

Fig-1 Study Schedule

Day	Schedule	Study Items
1 Jul. 30	Tue. Ar. Khartoum	Meeting in Japanese Embassy
2 Jul. 31	Wed. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned (UNHCR, Ministry of F.F.P)
3 Aug. 1	Thu. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned Ministry of Interior Affairs, (NWC)
4 Aug. 2	Fri. In Khartoum	Meeting among the study team
5 Aug. 3	Sat. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned (UNHCR etc.,)
6 Aug. 4	Sun. Travelling	from Khartoum to Kassala
7 Aug. 5	Mon. In Kassala	Meeting with staff of Regional Government and Regional office for Refugee Administration
8 Aug. 6	Tue. In Kassala	Field Survey
9 Aug. 7	Wed. In Kassala	Field Survey
10 Aug. 8	Thu. In Kassala	Meeting with staff of Regional Government and Regional office for Refugee Administration
11 Aug. 9	Fri. Travelling	from Kassala to Khartoum
12 Aug. 10	Sat. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned (UNHCR etc.,)
13 Aug. 11	Sun. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned (UNHCR etc.,)
14 Aug. 12	Mon. In Khartoum	Meeting with Officials Concerned
15 Aug. 13	Tue. In Khartoum	Signing of Minutes of Meeting (Meeting In Japanese Embassy)
16 Aug. 14	Wed. Lv. Khartoum	(09 : 35 SR297)

6. UNDERTAKING OF RECIPIENT GOVERNMENT

The Government of Sudan is kindly requested to undertake the followings

- (1) To provide the team with the available relevant data, information and materials necessary for the execution of the study.
- (2) To exempt the Study Team from taxes and duties on materials, equipment and personal effects brought into Sudan for the purposes of the Study.
- (3) To appoint counterpart personnel to the Study Team during the Study period.
- (4) To arrange adequate means of transportation.
- (5) To make arrangements to allow the Study Team to take back to Japan any necessary data, maps and materials related to the Study, subject to approval by the Government of Sudan in order to prepare the necessary reports.
- (6) To secure the necessary entry permits for the Study Team to conduct field surveys in Sudan.
- (7) To take any measures deemed necessary to secure the safety of the members of the Team.
- (8) To indemnify each member of the Study Team in respect of damages arising from any legal action that may be taken against him in relation to any act performed or omissions made in undertaking the survey, except when the Government of Sudan and the Government of Japan agree that such a member is guilty of gross negligence or willful misconduct.

Questionnaires

(In connection with the Preliminary Study on Water Supply project in Kassala province)

1. Proposed basic programme for the water supply project

(1) Specification of background and justification for the project

(2) Specification of the content of the project

a) A whole programme for groundwater development for Kassala province

b) Proposed area of groundwater exploitation and planned service area

c) Planned service population (objective number of refugees and nationals)

d) Planned water consumption
(planned daily supply per capita)

(3) Other information for such as programme of agricultural refugee settlement in the province

(4) Specification of organization for refugee administration (related to water supply)

a) Government's organization

b) Organization of authorities concerned such as UNHCR etc.,

c) System of implementation for refugee administration

(5) Responsible organization for compulsory land purchase and implementation, maintenance and operation of the project

(6) Programmes for water development in Kassala province which have been progressed by the cooperation of other governments and authorities.

2. Topographical and geological data

(1) Topographical maps

(2) Aerial photographs

(3) Geological maps and their descriptions

(4) Reports of geological study

(5) Hydrogeological research papers etc.,

3. Hydrological and meteorological data

(1) Rainfall records.

- a) Monthly and annual rainfall (mm)
- b) Monthly and annual totals of rainy days

(2) Temperature records

- a) Monthly and annual average of daily temperature(°C)

(3) Monthly and annual relative humidity records.

(4) Data for evapotranspiration

(5) Data for base flow of wadis

4. Groundwater data

(1) Location of existing wells

(2) Hydro-geological record of existing wells

- a) Borehole logs
- b) Pumping test records
- c) Records of water quality analysis
- d) Geophysical exploration records.
(electrical prospecting etc.,)

(3) Structure and condition of existing wells

- a) Depth
- b) Diameter
- c) Place of screens
- d) Groundwater head
- e) Pumpage
- f) Water temperature
- g) Electrical conductivity
- h) Type of pump etc.,

5. Information and data for existing water supply facilities

(1) Map and layout of the water supply system

(2) Drawing of the water supply facilities such as water resources (well), intakes (pump) and distributions (water tank and tower etc.,)

6. Information and data for infrastructure and constructional condition

- (1) Location map of the existing infrastructure (roads, electricity etc.,)
- (2) Availability of the construction equipment and materials
- (3) Water well drilling
 - a) Drilling method of existing wells (rotary or percussion)
 - b) Drilling cost of existing wells
 - c) Repair works of existing well (repair work method, kind of water well troubles, miscellaneous equipment and spare parts etc.,)
 - d) Contractor of water well drilling and their ability
 - e) Other information for water well drilling

7. Other useful information to the project

MINUTES OF DISCUSSION
ON
THE WATER SUPPLY PROJECT
IN
KASSALA PROVINCE OF SUDAN
RELATED
TO ICARA - II

In response to the request from the Government of Sudan for assistance on water supply project in Kassala Province (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent through the Japan International Cooperation Agency (JICA) a study team headed by Mr. Shoji Takahashi, Manager of Rokkoh-san Management Office, Water Supply Bureau, Kobe City Government, to conduct the Preliminary Study on the Project from July 28 to August 16, 1985.

The team held a series of discussions and exchanged views with the relevant Authorities of the Government of Sudan.

As a result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective Governments to examine the result of survey attached herewith toward the realization of the Project.

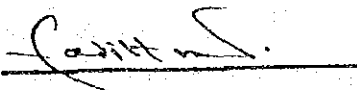
August 13, 1985.



Shoji Takahashi

Leader

JICA Study Team.



Hassan Attia Musa
Commissioner For Refugees
Ministry of Interio Affairs

(for the commissioner)

Attachments

1. The objective of the Project is to ^{resolve} improve the problems ~~for~~ water shortage in Kassala Province caused by the presence of refugees.
2. The main role of the Project is as follows:
It is understood that the problems for water shortage in Kassala Province are connected with deterioration of ~~in~~ function of existing water supply facilities due to increasing of demand of water caused by great influx of refugees.
Therefore, the main role of the Project is to resolve those problems.
3. The Japanese Study Team will convey the desires of the Government of Sudan as listed in Annex 1 to the Government of Japan. Also the Team will recommend to the Government of Japan that those requirements from the Government of Sudan as listed in Annex 1 are important to resolve the problems for water shortage in Kassala Province.
4. The Government of Sudan will make the necessary arrangements listed in Annex II.
5. Responsible Organization of the Sudan's side for the Project is as follows:

Government Implementing Agency:

Ministry of Interior Affairs, Commissioner of Refugees Office.

Ministry of Energy, National Water Corporation.

Executing Agency: Ministry of Housing & Public Utility,

Regional Government of Eastern Sudan, *Ministry of Energy (NWC)*
in the private sector as determined by the implementing Agency

6. Both sides confirmed that the Japanese Study Team explained Japan's Grant Aid Programme and that the Sudan's side understood it.

Annex 1

Main project feature is as follows:

1. To provide the necessary materials and equipments to improve the water supply system in Kassala and Khashm El Girba towns which have been affected seriously by great influx of refugees.
2. To provide the necessary materials and equipments to improve and to strengthen the water supply facilities in rural areas of Kassala province which have been affected seriously by spontaneous presence of refugees.

the specific objectives of:-

Specific Objectives

- 1) 2.1 To drill 33 new boreholes and equip them with engines and pumps and water yards.
 - 2) 2.2 To construct 30 new hafirs with holding capacity of 40,000 cubic meters average and repair the other existing hafirs in Kassala province.
 - 3) 2.3 To erect 3 new open wells and to repair the 17 existing open wells.
 - 4) 2.4 To provide the materials and equipments for up grading of existing water supply facilities.
3. To provide the necessary materials and equipments to repair and to improve the existing water supply facilities in refugees settlements. *with the specific objectives of:-*

20
Facilitated

- 1) 3.1 To drill 8 new boreholes and equip them with engines and pumps and water yards.
- 2) 3.2 To construct 8 new hafirs with holding capacity of 40,000 cubic meters average and to repair the 8 existing hafirs.
- 3) 3.3 To erect 8 new open wells and to repair the 15 existing open wells.
- 4) 3.4 To provide the materials and equipments for up grading of existing water supply facilities.

Annex II

Required arrangement to be undertaken by the Government of Sudan is as follows, before implementing of the Basic Design Study by the Government of Japan:

1. To clear the specific content of implementing programme of the Project.
2. To clear the specification of planned service points or areas, number of population (objective number of refugee and Sudanese) and their planned water consumption etc.,
3. To clear the priority of planned service points or areas for the Project.

添付資料-3 <協議概要>

1. COR Showak Office August 4, 1985

出席者 Mr. Hassan Mohd Osman General P. Manager
Mr. Krar Mohmed Ahmed Water Engineer
Mr. Suleiman Osman Water Engineer

- ① 「Project Document」については内容承知している。
- ② ただし、約5年前の Background をもとにして作成されたものであり、現在 Kassala Province の Refugee は約100万人近くに達しており、対象地域の実情が大きく変化しているため、現状に即したものに内容の変更を要請したい。
- ③ Aug. 5に Kassala Town で全体 Meeting を予定している。
そのおりに、「Questionnaires 1項」についての解答を含めて要請内容を提示したい。
- ④ Water Authority の出席も予定しており、井戸 data を含め、必要 data の提供ができると思う。

2. Regional Government of Eastern Sudan

Rural Water Administration Office, Kassala Town

出席者 Mr. Abbas B. A. Laz
Mr. Hassan Abdel Raffman
Mr. Mohamed Hussein
Mr. Krar Nohmed Ahmed
Mr. Suleiman

} 面接者リスト参照

- 1) Kassala Province の水開発計画(水不足問題)については、次の3つの視点からとらえる必要がある。
 - ① Refugee そのものの給水対策
 - ② Refugee の存在によって Affected されている Rural (Villages) の給水対策
 - ③ Refugee によって Affected されている Urban (Towns) の給水対策
- 2) ②に関しては、Mr. Mohamed Hussein (May, 1985) の起案による「Water Programme Proposal」があり、それにもとづいた援助の要請があった。(本件については、村落分布図と人口。要請内容のグルーピングとランキングを依頼した)
- 3) ③に関しては、Mr. Abbas 及び Mr. Hassan より概要説明があり、Aug. 8に要請書を作成し提示することを了承した。
尚②のケースと同様に Priority の検討を依頼した。

4) ①に関しては、Mr. Suleimanに②・③と同様の要請書を作成することを依頼した。

※ 上記Meetingのあと、Regional Governor Officeで、Eastern Region Administrationの主要メンバー（面接者リスト参照）と全体Meetingがあり、写真撮影が行なわれた。

3. Regional Governor Office, Kassala Town August 8. 1985

出席者 Mr. Abbas B. A. Laz

Mr. Mohamed Hussein

Mr. Hassan Abdel Raffman

Mr. Krar Mohamed Ahmed

Mr. Suleiman Osman

Mr. Mohamed Osman Ali

} 面接者リスト参照

1) Regional Governorが急用でKhartounに出張中で不在であるが、Kassalaの最終打合せを持つことを了承されたい。

2) Towns関連のプロポーザルの提示あり

① 現在Kassala Provinceには、Kassala, Khashm EI Girba, Gedaref, Showakなどの町があるが、Refugeeによって最もAffeetedされ、水問題が生じているのは、KassalaとKhash EI Girbaである。この2町については是非ともRefugee関連の援助が必要である。

② Kassala townsの上水道施設による給水は、オランダ政府の援助（1983年、地下水開発）によって相当改善されつつあるが、その現状は未だ、全人口（165,000人）の25%が水に満足しているのみで、50%は夜間給水、25%はNo Waterの状況にあり、特に、町の東部地域の給水が、水圧不足その他の理由により、うまくない。

③ 上記の状況を改善するために、別紙要請内容のような機材の無償供与が切望される。Engineer及びSkilled Laborは居るが“ No Money ”でどうにもならないのが実態である。

3) RuralのWater Supplyについては、Aug. 5に提示したProposalの通りであり、そのPriorityについては

① 現有施設の機能を維持するための、Repair, Maintenance用の機材が第一

② 年々増加する水需要に対処するためのものが第二

③ 長期的なWater Supply Systemの強化に関するものが第三Priorityと考えている。

4) Refugee関係の要請については、Ruralとの関連づけを含めて、総合的に検討中であり、あとで提示した。

5) 「Refugee + Rural + Town」を総合して、完全な形での要請書を作成し、中央政

府の承認も得た上で、正式 Proposal を Khartown で提示することを了承されたい。
Regional Governor の了解は、調査団が在 Khartoum 中に、その Copy でとりつける
予定である。

" As soon as possible の援助を強く切望する "

4. UNHCR Office August 1. 1985

出席者 Mr. Nicholar Morris Representative

1) Inseption Report & Questionnaires を示し、調査団の立場、目的等を説明し、
関連資料等の貸与を求める。

2) Mr. Nicholas からの概要

- ① 前政府時には、中央政府の強力な Back up があり、UNHCR の活動もスムーズであ
ったが、現政府になってからは、中央と地方政府の Communication があまり良くなく
UNHCR としても、仕事をする場合に中央と地方の夫々に同じ事の了解(打合せ)を得
るなどの必要があり、活動がスムーズでない面がある。
- ② したがって、調査団が Khartoum で十分な資料の収集ができないのは理解できる。
UNHCR としては、Sudan 政府 COR の立場を考慮して、あまり具体的資料は示せな
いが………(July 31. 1985 最新 Report の copy を提供してくれた)………。
- ③ Sudan では UNDP が各 Project の follow up を積極的に実施しているので、
一度面接したら良い。
- ④ Kassala Province では、オランダその他が Water Supply 関係の Project
を実施中であるので、現地で Contact した方が良いだろう。
- ⑤ Kassala の Refugee 事情については、上記 " Report " (UNHCR Briefing
Note July 31, 1985) 参照。

5. UNDP Office (Khartown) August 12. 1985

出席者 Mr. Aldo Sicilnam

Mr. Abudul Ghafoor

Mr. Jim Carl

} 面接者リスト参照

1) UNDP は ICARA 関連 Projects の調整と follow up を実施しているはずであり、
「Questionnaires 1 (6)」についての information の提示を要請したが、UNHCR 資
料以上のものは得られなかった。

2) 先方より、当該 Project に対しての日本政府の対応について質問あり

- ① 5年前の「Project Document」があくまでも Base になっているが、状況が変化
しているので、Project Content には変更がある。

- ② Project の Objectives は「Refugee + Rural + Urban」が対象になるだろう。
 - ③ Sudan 政府からの正式 Proposal は 8 / 12 午後に受け取る予定であり、その規模は、4 億ドルを下まわることはないだろう。
 - ④ 日本政府は、当該 Project の実施については積極的であり、10 月～11 月に B / D を実施することになるだろう。
- 3) Southern region (Juba) と Western region (Ajinena) の Refugee 事情についての説明あり。

PROJECT OF THE GOVERNMENT OF SUDAN

PROJECT DOCUMENT

Submitted for Consideration by ICARA II

Title: Water Supply in Kassala Province
Number: SUD/85/
Primary Function:
Sector: 0320, Land Water/Water Supply
Government Implementing Agency: Commissioner of Refugess Office/
Ministry of Interior Affairs/NAW
Executing Agency:
Starting Date: 1 January, 1985
Donor Inputs: US\$4 million

on behalf of the Government

Date

on behalf of the Executing Agency

Date

Part I.:

The Legal Context

This Project document shall be the instrument referred to as such in article I, paragraph 1, of the Assistance Agreement between the Government of Sudan and the United Nations Development Programme, signed by the parties on 24 October 1978, and ratified by the Government on 1 January, 1980.

Part II.:

The Project

A. Development Objectives:

One of the main objectives of the Government of Sudan, the Regional Government in Kassala and the Commissioner for Refugees is to solve the water problems in Kassala Province for both Nationals and Refugees. The scarcity of water has hindered all development efforts in this Region. This project will contribute in a modest way towards solution of the serious water shortage problem that has been caused by the presence of substantial numbers of refugees in Kassala Province, Particularly by those spontaneously settled in and around the major towns.

B. Immediate (Project) Objectives:

A programme for water development has been developed for the province as a whole, but special immediate attention is considered to be necessary in and around Gedaref town where the refugee presence has contributed to a most acute water problem. The repair of old wells and digging new wells in the Refugee settlements and in villages affected by Refugees is therefore a priority.

C. Special Consideration:

The areas and towns suggested to be direct beneficiaries of this project are those which have from 40 - 70% refugee populations and

hence the shortage of water has reached dangerous proportions, seriously threatening the health and productivity of both refugees and Sudanese.

D. Background and Justification:

Currently the Sudan provides asylum to approximately 665,000 refugees who entered Sudan from the neighbouring countries of Ethiopia, Uganda, Zaire, Chad. Kassala Province borders Ethiopia and now accommodates 308,000 refugees. Approximately 110,000 are settled internal settlements and 200,000 are spontaneously settled in towns and villages in the area. The problem of water shortage in this Region has caused severe damage to the nationals and refugees before this year and last. Water supply conditions in some of the refugee settlements are also highly unsatisfactory as witnessed by the need to bring water into some of them by expensive tanker supply methods and to limit individual consumption to two litres daily.

Agriculture is the major source of income in the province. Both national and refugees are in great need of water for vegetables, gardens and animals. Also many income generating projects have been selected to be established in the land settlements in Gedaref-Showak area, Kheshim Elgirba and Kassala as alternative and durable solution to help refugees reach self sufficiency without adequate supply of water to the settlements. Those projects will not begin.

A water supply equipment unit will solve any problem which may arise for the box wells existing now in various settlement and villages.

E. Output:

1. Digging of 13 new wells in the settlements of immediate need.
2. Digging of 29 new wells in the villages of immediate need.
3. Repair of 34 existing box-wells in the villages and the settlements.
4. Exploration will continue to locate new places for digging wells.
5. Repair of Hafirs (Existing in Refugee Affected Areas) 11 Hafirs.

F. Activities:

1. Determination of the wells needing repair of executing company (supplies of equipment and installation).
2. Determination of the new wells.
3. Exploration will continue to determine other places for well drilling.
4. The supply of equipments according acceptable specification.

G. Inputs:

Total External finance required is US\$1.4 million.

H. Institutional Framework:

The project will be executed withing the framework of the COR and NAW with the collabrations of Regional Government.

Part III.:

Reports

The executing Agency will provide the COR and NAW with monthly report.

Part IV.:

Budgets

The estimated external financing required to implement this project is US\$4 million.

Budget Details:

1. Drilling and related equipment	1,050,000 \$.
2. Quantities of screens losings and drilling machines	750,000
3. Maintenance Unit	250,000
4. Equipments for check-up and field survey	100,000
5. Exploration studies	450,000
6. Pumps, pipes engines, tanks towns	1,000,000
7. Contingency	400,000
TOTAL	4,000,000